



## **Ligne d'interconnexion des Appalaches-Maine**

**Étude d'impact sur l'environnement**  
Volume 3 – Annexes

**Août 2019**



# **Ligne d'interconnexion des Appalaches-Maine**

---

## **Étude d'impact sur l'environnement**

---

Volume 3 – Annexes

**Hydro-Québec TransÉnergie**  
**Août 2019**

*Cette étude d'impact est soumise au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques en vertu de l'article 31.3 de la Loi sur la qualité de l'environnement en vue d'obtenir les autorisations nécessaires à la réalisation du projet de la ligne d'interconnexion des Appalaches-Maine.*

*Compte tenu du caractère international de cette 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 (ONE).*

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

- Volume 1 – Chapitres 1 à 8 de l'étude d'impact sur l'environnement
- Volume 2 – Chapitres 9 à 12 de l'étude d'impact sur l'environnement
- Volume 3 – Annexes
- Volume 4 – Cartes en pochette

La présente étude a été réalisée pour Hydro-Québec TransÉnergie par Hydro-Québec Innovation, équipement et services partagés avec la collaboration de la direction – Environnement de la vice-présidence – Affaires corporatives et secrétariat général et de la vice-présidence – Communications, affaires gouvernementales et relations avec les autochtones.

La liste des principaux collaborateurs est présentée à l'annexe A.



## **Sommaire**

Au printemps 2018, Hydro-Québec a amorcé des études visant l'ajout d'une nouvelle ligne d'interconnexion entre son réseau électrique et celui du Maine afin d'accroître la capacité d'échange entre le Québec et la Nouvelle-Angleterre. Le projet consiste à construire une ligne à 320 kV à courant continu entre le poste des Appalaches, situé dans la municipalité de Saint-Adrien-d'Irlande, et un point de traversée de la frontière canado-américaine situé dans la municipalité de Frontenac.

La ligne d'interconnexion projetée permettra de livrer à la Nouvelle-Angleterre jusqu'à 1 200 MW de puissance à une tension de 320 kV. Le choix du poste des Appalaches comme point de départ de la ligne projetée est motivé par sa proximité avec le point de traversée de la frontière avec le Maine.

Puisque le réseau d'Hydro-Québec TransÉnergie n'est pas en synchronisme avec celui de la Nouvelle-Angleterre, des équipements de conversion du courant alternatif au courant continu seront installés au poste des Appalaches, ce qui nécessitera l'agrandissement du poste du côté est. Tous ces travaux seront réalisés à l'intérieur de la limite de propriété existante d'Hydro-Québec.

Au terme d'une étude d'impact échelonnée entre l'hiver 2018 et l'automne 2019, le tracé retenu pour la ligne projetée a une longueur de 103,4 km et traverse le territoire de la MRC des Appalaches (40 km) et de la MRC du Granit (63,4 km). Onze municipalités sont touchées par le projet. La ligne projetée sera jumelée à une ou des lignes existantes sur 73 % de son parcours total. La solution la plus avantageuse consiste en effet à juxtaposer la ligne projetée à un couloir de lignes existant de manière à réduire l'empreinte du projet dans le milieu, à diminuer la largeur de déboisement et à limiter les impacts de l'ouverture d'un nouveau couloir de lignes sur le territoire. À partir de Nantes, dans la MRC du Granit, la ligne projetée cheminera seule dans un nouveau couloir de lignes sur une distance de près de 24 km jusqu'à la frontière canado-américaine.

Hydro-Québec a conçu pour ce projet une nouvelle famille de pylônes à armement vertical afin de diminuer la largeur de déboisement par rapport aux pylônes conventionnels à armement horizontal. Ainsi, la largeur de servitude à acquérir et à déboiser varie entre 10 et 25 m là où la ligne est juxtaposée à un couloir de lignes existant, et est de 43 m là où la ligne est seule.

Au cours de la démarche de participation du public, Hydro-Québec a organisé en continu de nombreuses rencontres avec les gestionnaires et les organismes représentatifs du milieu, les propriétaires visés par le projet et les riverains afin de discuter du tracé et de recueillir leurs préoccupations. La solution retenue intègre de nombreux ajustements apportés au projet pour répondre aux demandes du milieu.

## ***Impacts sur le milieu naturel***

### *Végétation*

Le déboisement de l'emprise de la ligne entraînera la perte de 235,89 ha de végétation arborescente composée principalement de peuplements forestiers résineux, mélangés ou feuillus (190,85 ha). La ligne touche des terres privées sur 99 % de son parcours. En terres publiques, elle recoupe l'unité d'aménagement 051-51 sur moins de 1 km, soit une superficie de 0,77 ha. Hydro-Québec choisira un mode de déboisement adapté à chacun des milieux traversés et appliquera les mesures de compensation prévues dans l'*Entente Hydro-Québec–UPA sur le passage des lignes de transport en milieux agricole et forestier*.

Des efforts ont été faits lors de l'élaboration du tracé et de la répartition des pylônes pour éviter les milieux humides. Le déboisement de l'emprise touchera des marécages arborescents et des tourbières boisées sur 17,16 ha. Sur les 60 milieux humides boisés touchés par le projet, seulement six seront déboisés à plus de 50 % de leur superficie. Dix-neuf pylônes sur les 322 projetés seront implantés dans des milieux humides ; la perte permanente de superficie sera compensée par Hydro-Québec. L'emprise de la ligne projetée traversera 65 cours d'eau dont les rives sont boisées. Le déboisement de mode B qui sera appliqué en bordure de ces cours d'eau fera disparaître la strate arborescente sur une superficie évaluée à 7,37 ha. Le reboisement des berges de certains cours d'eau est prévu pour contrer l'érosion ou encore protéger l'habitat de certaines espèces, en l'occurrence les salamandres de ruisseaux.

Six plantes à statut particulier ont été observées dans les habitats inventoriés dans le cadre du projet. Cinq de ces plantes sont désignées vulnérables à la récolte au Québec, et une autre, l'adiante des montagnes Vertes, est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. L'emplacement des populations de plantes à statut particulier, notamment de l'adiante, sera pris en compte lors de l'établissement des chemins de circulation temporaires afin d'y limiter la circulation, et les populations seront balisées au besoin.

Onze espèces floristiques exotiques envahissantes (EEE) ont été observées le long du tracé. Au total, 35 des 44 bords de route de même que huit des milieux humides visités dans le cadre du projet présentaient des EEE. Afin d'éviter la propagation ou l'introduction de ces espèces durant les travaux, Hydro-Québec appliquera plusieurs mesures particulières qui seront intégrées aux documents d'appel d'offres des entrepreneurs, comme le balisage des populations, le nettoyage de la machinerie, l'enfouissement des déblais contaminés, l'ensemencement rapide des aires de travail, etc.

### *Petite faune et grande faune*

De façon générale, le déboisement de l'emprise entraînera une perte d'habitat pour les espèces forestières de la petite faune et la grande faune.

Dans l'aire de confinement du cerf de Virginie de Salaberry, le déboisement touchera 3,18 ha de peuplements forestiers utilisés par les cerfs, soit 0,06 % de la superficie totale de l'aire de confinement. La ligne projetée y sera toutefois localisée en bordure d'une route et d'une ligne existante, dans la partie est de l'aire. Le déboisement de l'emprise entraînera aussi une réduction de la superficie de l'habitat forestier (121,06 ha) de l'original, dont le domaine vital couvre toutefois une vaste superficie (entre 500 à 1 000 ha). Après les travaux, les études de suivi démontrent que le cerf de Virginie et l'original utiliseront de nouveau les habitats avoisinant l'emprise de la ligne, ainsi que l'emprise elle-même, propice à leur alimentation.

Le déboisement de l'emprise de la ligne aura peu de conséquences sur la disponibilité des habitats de qualité pour l'ours noir ; en fait, certaines portions de l'emprise constitueront, après quelques années, un milieu propice à l'alimentation de l'espèce en raison de la présence de petits fruits.

### *Chiroptères et oiseaux*

Le déboisement de l'emprise de la ligne touchera des peuplements arborescents matures (16,68 ha) et des milieux humides boisés (17,16 ha) susceptibles d'être utilisés par les chauves-souris. Il réduira par ailleurs la superficie de nidification des oiseaux forestiers. Trois espèces de chauves-souris et deux espèces d'oiseaux à statut particulier inventoriées le long du tracé sont susceptibles d'être touchées par le déboisement, soit la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse, la paruline du Canada et le pioui de l'Est. Afin de réduire l'impact du projet sur ces espèces, le déboisement de l'emprise sera réalisé dans la mesure du possible en dehors de la période de mise bas et d'élevage des petits de chauves-souris ainsi que de celle de nidification des oiseaux.

### *Herpétofaune*

Une espèce de couleuvre et deux espèces de salamandres de ruisseaux à statut particulier ont été inventoriées durant les campagnes de terrain de 2018 et 2019 : la couleuvre à collier, la salamandre sombre du Nord et la salamandre pourpre. Des mesures d'atténuation particulières seront mises en place pendant les travaux afin de protéger l'habitat des salamandres des ruisseaux dans sept cours d'eau recensés par Hydro-Québec et par le CDPNQ le long du tracé.

### *Aires protégées – Parc de Frontenac*

Au terme d'une analyse de différentes options, le tracé de moindre impact préconisé par Hydro-Québec consiste à longer une ligne existante à l'intérieur du parc national de Frontenac sur 590 m de longueur. Ce tracé entraînera le déboisement de 1,44 ha de peuplements forestiers et la construction d'un pylône dans un milieu humide. Par ailleurs, il exige d'entamer une procédure de modification des limites du parc. Hydro-Québec s'engage à mettre en place des mesures de compensation pour le passage de la ligne projetée dans ce parc.

### ***Impacts sur le milieu humain***

#### *Propriétés privées*

Un des principaux impacts du projet sur le milieu humain est lié à l'acquisition de quatre résidences et de deux chalets dans l'emprise de la ligne projetée entre Saint-Adrien-d'Irlande et Nantes. Une première résidence a déjà été acquise de gré à gré selon le vœu de son propriétaire. Dans tous les cas, Hydro-Québec propose d'ajuster le calendrier d'acquisition à la situation particulière de chaque propriétaire afin de limiter les impacts du projet sur sa résidence et son mode de vie, et ce, entre 2019 et le début de la phase construction, en 2021.

#### *Milieu agricole*

Un peu plus de 60 % du tracé de la ligne projetée est situé en territoire agricole protégé, dans un milieu agroforestier. Les parties cultivées du territoire sont principalement situées dans la portion nord du tracé, entre Saint-Adrien-d'Irlande et Thetford Mines, et entre Sainte-Cécile-de-Whitton et Frontenac, plus au sud. Les producteurs acéricoles sont quant à eux principalement concentrés dans les municipalités de Stratford et de Stornoway. Hydro-Québec appliquera les modalités de l'*Entente Hydro-Québec-UPA sur le passage des lignes de transport en milieux agricoles et forestiers* pour acquérir des servitudes de passage et compenser les pertes de production causées par le projet.

#### *Abénakis*

La communication avec les propriétaires et les utilisateurs du milieu, y compris ceux de la Nation W8banaki, ainsi que les mesures courantes prévues, permettront d'atténuer les effets des travaux sur certains loisirs pratiqués dans l'emprise projetée ou à proximité (chasse et pêche principalement). Un lien de communication continu avec les propriétaires et le Bureau du Ndakinna de la Nation W8banaki permettra aux chasseurs d'ajuster la pratique de leurs activités en fonction du calendrier des travaux. De plus, l'échelonnement des activités de construction, leur courte durée dans chaque segment de la ligne et l'horaire des travaux limiteront les inconvénients causés par le bruit des activités de chantier ou de la circulation des véhicules lourds. Enfin, les

activités de pêche sur des cours d'eau croisés par la ligne ne seront pas entravées par les travaux de construction.

### *Paysage*

Le jumelage de la ligne projetée à des lignes existantes permet de limiter les impacts du déboisement d'une emprise sur le paysage dans les portions nord et centrale du tracé. L'emploi de pylônes tubulaires dans le secteur de Black Lake, à Thetford Mines, permettra de favoriser l'intégration de la ligne au milieu urbanisé, traversé sur 3 km de longueur. Entre Nantes et Frontenac, dans la portion sud du tracé, la présence de la ligne dans un nouveau couloir se fera sentir de façon plus particulière à la croisée des routes. Une attention particulière a été accordée à la répartition des pylônes afin de les éloigner le plus possible des résidences situées en bordure des axes routiers. De plus, des plantations pourront être réalisées à proximité de certaines résidences particulièrement touchées par le déboisement de l'emprise.

### *Bruit de la ligne*

Les niveaux de bruit émis par la ligne projetée seront très faibles, quelles que soient les conditions météorologiques. À la limite de l'emprise, la contribution sonore maximale de la ligne projetée est estimée à 21 dBA – une valeur si faible que le bruit émis par la ligne ne sera pas audible en bordure d'emprise.

### *Surveillance environnementale*

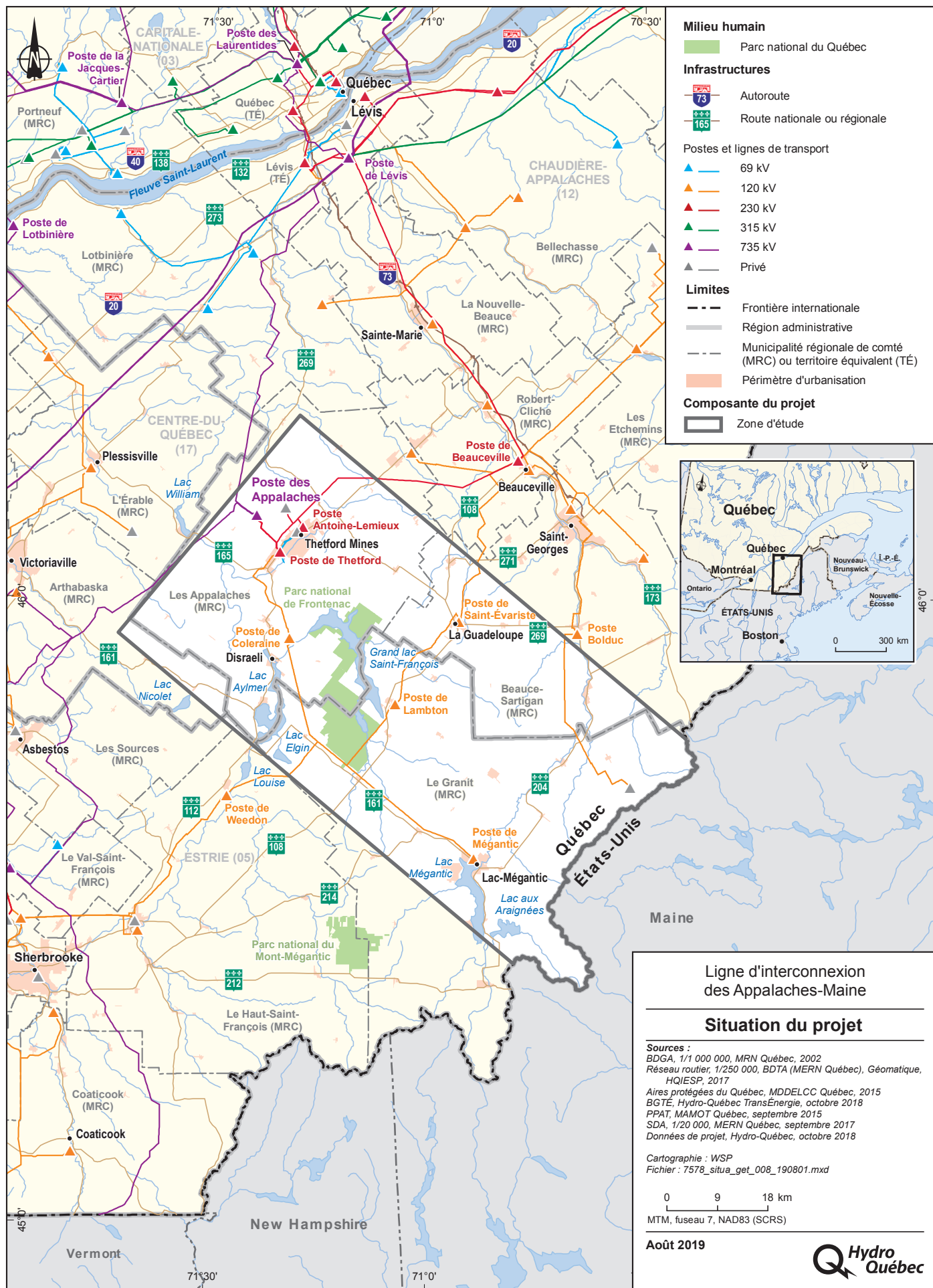
Un programme de surveillance environnementale sera mis en place afin d'assurer l'application rigoureuse des mesures d'atténuation et des divers engagements pris par Hydro-Québec pendant les travaux. De plus, l'entreprise maintiendra un lien continu avec les propriétaires touchés et les riverains de la ligne projetée afin de les tenir au courant de l'évolution de l'échéancier des travaux au fur et à mesure de l'avancement du projet.

### *Calendrier et coût du projet*

Les travaux de déboisement seront réalisés entre l'hiver 2020-2021 et l'automne 2021, et la période de construction de la ligne s'étendra de l'été 2021 à l'automne 2022, pour une mise en service en décembre 2022.

Le coût global de réalisation du projet de la ligne d'interconnexion à 320 kV des Appalaches-Maine est estimé à 603 M\$, soit 250 M\$ pour la construction de la ligne et 353 M\$ pour l'ajout du convertisseur et les travaux connexes au poste des Appalaches.









# **Contenu de l'étude d'impact**

## **Volume 1 – Étude d'impact sur l'environnement**

- 1 Introduction
- 2 Justification et description générale du projet
- 3 Démarche de l'étude d'impact
- 4 Description de la zone d'étude, analyse et choix du corridor préférable
- 5 Description des milieux naturel et humain du corridor retenu
- 6 Tracés étudiés et tracé retenu
- 7 Participation du public
- 8 Description technique du projet

## **Volume 2 – Étude d'impact sur l'environnement**

- 9 Impacts et mesures d'atténuation
- 10 Surveillance des travaux et suivi environnemental
- 11 Développement durable et changements climatiques
- 12 Bibliographie

## **Volume 3 – Annexes**

- A Principaux collaborateurs de l'étude d'impact
- B Méthodes d'inventaire et d'analyse du milieu naturel
- C Méthodes d'inventaire et d'analyse du milieu humain
- D Dossier de la participation du public
- E Caractérisation environnementale des sols
- F Méthode d'évaluation des impacts
- G Clauses environnementales normalisées
- H Étude de bruit
- I Champs électriques et magnétiques

## **Volume 4 – Cartes en pochette**

- A Zone d'étude et éléments sensibles
- B Inventaire des milieux naturel et humain du corridor d'étude
- C Paysage



## Table des matières

A	Principaux collaborateurs de l'étude d'impact .....	A-1
B	Méthodes d'inventaire et d'analyse du milieu naturel .....	B-1
B.1	Milieu physique .....	B-3
B.2	Milieu biologique .....	B-3
B.3	Milieus humides .....	B-4
B.4	Espèces floristiques à statut particulier .....	B-10
B.5	Espèces floristiques exotiques envahissantes .....	B-33
B.6	Chiroptères .....	B-34
B.7	Campagnol des rochers, campagnol-lemming de Cooper et petit polatouche ..	B-37
B.8	Autres mammifères .....	B-39
B.9	Oiseaux .....	B-39
B.10	Herpétofaune .....	B-60
B.11	Espèces fauniques à statut particulier .....	B-68
B.12	Références bibliographiques .....	B-75
C	Méthodes d'inventaire et d'analyse du milieu humain .....	C-1
C.1	Inventaire du milieu humain .....	C-3
C.2	Utilisation du territoire par les Abénakis .....	C-4
C.3	Paysage .....	C-5
C.4	Simulations visuelles .....	C-8
C.5	Références bibliographiques .....	C-10
D	Dossier de la participation du public .....	D-1
D.1	Bulletins d'information .....	D-3
D.2	Formulaire de présentation des avis .....	D-19
D.3	Page Web du projet .....	D-23
D.4	Invitation à des rencontres portes ouvertes .....	D-27
D.5	Publireportage sur le projet .....	D-31
D.6	Revue de presse .....	D-35
E	Caractérisation environnementale des sols .....	E-1
F	Méthode d'évaluation des impacts .....	F-1
F.1	Introduction .....	F-3
F.2	Intensité de l'impact .....	F-3
F.3	Étendue de l'impact .....	F-4
F.4	Durée de l'impact .....	F-5
F.5	Importance de l'impact résiduel .....	F-5

G	Clauses environnementales normalisées .....	G-1
H	Étude de bruit .....	H-1
I	Champs électriques et magnétiques .....	I-1

## **Tableaux**

B-1	Classes de milieux humides .....	B-6
B-2	Milieux humides retenus pour l'inventaire .....	B-8
B-3	Espèces floristiques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude selon l'information existante.....	B-11
B-4	Éléments de recherche cartographique pour la détermination des habitats potentiels des espèces floristiques à statut particulier .....	B-25
B-5	Espèces d'oiseaux observées dans le corridor d'étude ou à proximité et statut de nidification .....	B-43
B-6	Éléments de recherche cartographique pour la détermination des habitats potentiels des espèces d'oiseaux à statut particulier .....	B-51
B-7	Espèces d'amphibiens et de reptiles présentes ou potentiellement présente dans le corridor d'étude selon l'information existante .....	B-61
B-8	Espèces fauniques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude.....	B-69
D.6-1	Revue de presse aux différentes étapes de participation du public .....	D-35
F-1	Grille d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel.....	F-6

## **Figures**

B-1	Zones d'inventaire des EEE à l'intersection de la ligne projetée et d'une route.....	B-34
B-2	Analyse multicritères appliquée à l'habitat du campagnol des rochers .....	B-38
B-3	Analyse multicritères appliquée à l'habitat du campagnol-lemming de Cooper .....	B-38
B-4	Analyse multicritères appliquée à l'habitat du petit polatouche .....	B-39

## A Principaux collaborateurs de l'étude d'impact



## Hydro-Québec

### *Études environnementales*

Christiane Rompré	Chargée de projets – Environnement
Benoît Des Croisselles	Chargé de projets – Environnement
Stéphane Lapointe	Conseiller – Environnement (milieu naturel)
Véronique Michaud	Conseillère – Environnement (milieu naturel)
Martin Perron	Conseiller – Environnement (patrimoine et archéologie)
Jean-René Proulx	Conseiller – Environnement (milieu humain)
Franck Duchassin	Ingénieur acousticien
Mathieu Tremblay	Ingénieur forestier
Daniel Goulet	Conseiller – Recherche scientifique (champs électriques et magnétiques)
Michel Plante	Spécialiste de la santé (champs électriques et magnétiques)
Alain Turgeon	Chercheur – Recherche scientifique (champs électriques et magnétiques)

### *Géomatique*

Simon Roy	Responsable de mandat – Unité géomatique
Carlos Valladares	Conseiller SIRS – Unité géomatique

### *Relations avec le milieu*

Colette Lettre-Racine	Conseillère – Relations avec le milieu MRC des Appalaches
Nadine Jeannotte	Conseillère – Relations avec le milieu MRC du Granit
Patric Frigon	Conseiller – Relations avec les autochtones Communautés abénakises
Hélène Perrault	Conseillère – Gestion stratégique

### ***Ingénierie, lignes et postes***

Nicolas Tremblay	Chef de projets – Lignes
Philippe Messier	Ingénieur de projets – Lignes
Marie-Hélène Tremblay	Ingénieure de conception – Lignes
Didier Bélanger	Ingénieur de conception – Lignes
Linda Veilleux	Chef de projet – Postes
Daniel Dion	Ingénieur de projet – Poste

### ***Planification du réseau***

Vincent Fihey	Ingénieur – direction principale – Planification, expertise et soutien opérationnel
François Bélanger	Ingénieur – Planification des réseaux régionaux

### ***Expertise immobilière***

Louis Lesage	Agronome – Acquisition et stratégies immobilières
--------------	---

### ***Autorisations gouvernementales***

Julie Couture	Conseillère – Autorisations gouvernementales
---------------	--

### ***Révision et édition***

Maude Lessard	Conseillère – Services de communication
---------------	---

## **Consultants**

### ***Études environnementales***

Réal Goudreau	Chargé de projet, WSP
Diane Gélinas	Biologiste, WSP
Louise Grimard	Géographe, WSP
Hélène Desnoyers	Géographe historienne, WSP
Laurence Dandurand Langevin	Anthropologue, WSP
Christine Madison	Architecte paysagiste, WSP (étude du paysage)
Joanie Tremblay	Photo-interprète, WSP (milieux humides)



Maïtée Dubois	Biologiste, WSP (inventaires floristiques)
Jean Deshayé	Botaniste, WSP (inventaires floristiques)
Éric Gingras	Biologiste, WSP (inventaire des oiseaux)
Émilie D'Astous	Biologiste, WSP (inventaire des oiseaux)
Gilles Lupien	Technicien de la faune, WSP (inventaire des oiseaux)
Rémi Duhamel	Biologiste, WSP (inventaire des chiroptères)
Julie McDuff	Biologiste, WSP (inventaire des chiroptères)
PierLuc Marcoux-Viel	Biologiste, WSP (inventaire des chiroptères)
Jérémy Gauthier-Boutin	Biologiste, WSP (inventaire des chiroptères)
Gabrielle Mercier	Biologiste, WSP (inventaire des chiroptères)
Mathieu Brochu	Architecte paysagiste, WSP (simulations visuelles)
Sébastien Fortin	Technicien en modélisation 3D, WSP (simulations visuelles)
Daniel Palardy	Technicien en modélisation 3D, WSP (simulations visuelles)
Alain Lemay	Responsable de la cartographie, WSP
Anne-Marie Tirman	Cartographe, WSP
Nancy Laurent	Adjointe administrative, WSP
Martin Lavoie	Chargé de projet, BBA, division Biofilia (inventaire de l'herpétofaune)

### ***Édition***

Claude Bédard	Réviseur
---------------	----------



# B Méthodes d'inventaire et d'analyse du milieu naturel

- B.1 Milieu physique
- B.2 Milieu biologique
- B.3 Milieux humides
- B.4 Espèces floristiques à statut particulier
- B.5 Espèces floristiques exotiques envahissantes
- B.6 Chiroptères
- B.7 Campagnol des rochers, campagnol-lemming de Cooper et petit polatouche
- B.8 Autres mammifères
- B.9 Oiseaux
- B.10 Herpétofaune
- B.11 Espèces fauniques à statut particulier
- B.12 Références bibliographiques



## **B.1 Milieu physique**

### **B.1.1 Objectif**

L'inventaire du milieu physique vise à décrire sommairement les caractéristiques physiques du corridor d'étude, notamment la géologie, la géomorphologie, la topographie, le climat, l'hydrographie et les espaces terrestres particuliers (zones de givre, zones d'érosion, zones inondables et terrains contaminés).

### **B.1.2 Méthode**

Les informations relatives au milieu physique proviennent principalement des sites Web de Services Québec, du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), d'Ouranos et du Secrétariat du Conseil du trésor du Canada (Québec, Gouvernement du Québec, 2018 ; Québec, MELCC, 2018a ; Canada, ECCC, 2018a ; Ouranos, 2018 ; Canada, Secrétariat du Conseil du trésor du Canada, 2018).

La consultation des schémas d'aménagement des MRC des Appalaches et du Granit a permis de recenser des espaces terrestres particuliers qui doivent être pris en considération lors de l'élaboration d'un tracé de ligne (zones d'érosion et zones inondables, par exemple) (MRC des Appalaches, 2017 ; MRC du Granit, 2017). Les zones de givre proviennent de la base de données d'Hydro-Québec.

## **B.2 Milieu biologique**

### **B.2.1 Objectif**

L'inventaire du milieu biologique a pour but de décrire les principales composantes de la flore et de la faune du corridor d'étude ainsi que de préciser la façon dont les principales espèces utilisent le milieu. Il vise également à répertorier les aires protégées et les territoires réservés à des fins de conservation.

### **B.2.2 Méthode**

Les informations relatives à la végétation du corridor d'étude proviennent principalement des cartes écoforestières produites par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) ainsi que du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ, 2018a) en ce qui concerne les espèces floristiques à statut particulier. L'inventaire de la végétation a été complété par l'analyse de photographies aériennes récentes, notamment en ce qui touche les plantations, les coupes forestières et les milieux humides (voir la section B.3) et par divers relevés effectués sur le terrain en 2018 et 2019 (voir les sections B.4 et B.5).

Les informations relatives à la faune proviennent en grande partie du MFFP, de banques de données existantes (*Chauves-souris aux abris*, *Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*, *Étude des populations d'oiseaux du Québec*, *Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec* et *Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec*), du CDPNQ (2018b) en ce qui concerne les espèces fauniques à statut particulier, et d'inventaires réalisés sur le terrain en 2018 et/ou 2019 pour les chiroptères, les oiseaux et l'herpétofaune (voir les sections B.6, B.9 et B.10).

Les sources suivantes ont également été consultées pour décrire le milieu biologique :

- les sites Web du MELCC et du MFFP ;
- les plans de gestion de l'orignal, du cerf de Virginie et de l'ours noir produits par le MFFP ;
- les plans de développement régional associés aux ressources fauniques produits par la Société de la faune et des parcs du Québec ;
- le rapport *Caractérisation de la zone périphérique du parc national de Frontenac et du Grand lac Saint-François* présenté au Parc national de Frontenac et au Conseil régional de l'environnement Chaudière-Appalaches (CRECA) (Potvin, 2014) ;
- l'étude d'impact sur l'environnement du projet *Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic* (AECOM, 2017).

## **B.3 Milieux humides**

### **B.3.1 Objectifs**

Les milieux humides correspondent à des éléments valorisés sur le plan environnemental, et qui constituent en outre des zones de faible capacité portante. Ils sont pris en compte dès le début des études de localisation de nouvelles installations d'énergie électrique. L'étude des milieux humides vise les objectifs suivants :

- répertorier et délimiter tous les milieux humides potentiels dans le corridor d'étude ;
- classer tous les milieux humides recensés le long du tracé retenu ;
- caractériser et décrire les principaux types de milieux humides présents le long du tracé retenu à l'aide de relevés sur le terrain et déterminer leur valeur écologique.

## **B.3.2 Méthode**

L'information relative aux milieux humides dans le corridor d'étude provient de la cartographie de Canards Illimités Canada et d'un inventaire détaillé par photo-interprétation 3D qui a été réalisé à l'intérieur d'une bande de 2 km à près de 6 km de largeur centrée sur le tracé proposé par Hydro-Québec. Cet inventaire a fait l'objet d'une validation sur le terrain au cours de l'été 2018 et de l'été 2019. La méthode utilisée est présentée ci-après.

### **B.3.2.1 Délimitation et classification des milieux humides**

La délimitation des milieux humides a été réalisée par photo-interprétation 3D à l'écran. Cette méthode exploite tout le potentiel des photographies aériennes et améliore la précision de la cartographie des entités géographiques. Elle permet de traiter l'information, à l'écran, à une échelle aussi fine que 1/500.

Chaque milieu humide photo-interprété a été délimité par un polygone. Ses caractéristiques ont par la suite été enregistrées dans une base de données contenant différentes informations, notamment la classe de milieu humide, la superficie, l'origine et la présence d'un lien hydrologique avec un cours d'eau ou un plan d'eau. Les milieux humides ont été recensés selon les différentes classes et sous-classes utilisées par le MELCC (voir le tableau B-1).

Lors de la photo-interprétation des milieux humides, les cours d'eau intermittents et permanents répertoriés dans la Base de données topographiques du Québec (BDTQ) ont fait l'objet d'une validation.

#### ***Photographies aériennes utilisées***

Une couverture photographique récente, composée d'images satellitaires Pléiades en stéréoscopie à une résolution de 20 cm (2015) et de 30 cm (2013) au sol, a été utilisée pour la photo-interprétation des milieux humides et des cours d'eau.

De plus, des photographies aériennes prises en septembre 2018 le long du tracé proposé par Hydro-Québec ont été mises à profit pour préciser les limites des milieux humides. Ces photographies ont une résolution de 20 cm au sol.

Enfin, afin qu'aucun milieu humide ne soit oublié, la cartographie des milieux humides photo-interprétés a été comparée à la cartographie des milieux humides de Canards Illimités Canada (fichier numérique daté de juin 2017) et à la cartographie des milieux humides potentiels du Québec du MELCC (fichier numérique daté de décembre 2017).

**Tableau B-1 : Classes de milieux humides**

Classe	Définition	Sous-classe
Étang	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 (herbier aquatique)
		Étang de castor
Marais	Site dominé par une végétation herbacée (émergente, graminéoïde 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, quant à lui, est alimenté par les eaux de ruissellement ou par des résurgences de la nappe phréatique.	Marécage arbustif
		Marécage arborescent
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 : 1. Tourbière minérotrophe ( <i>fen</i> ) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apport principal en éléments minéraux et en eau provenant de la nappe phréatique.</li> <li>• Eau acide et riche en éléments minéraux.</li> <li>• Présence de mousses brunes et d'herbacées.</li> </ul> 2. Tourbière ombrotrophe ( <i>bog</i> ) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apport principal en éléments minéraux et en eau provenant des précipitations et du vent.</li> <li>• Eau acide et pauvre en minéraux.</li> <li>• Dominance de sphaigne accompagnée d'arbustes et arbres.</li> </ul>	Tourbière minérotrophe ouverte
		Tourbière minérotrophe boisée
		Tourbière ombrotrophe ouverte
		Tourbière ombrotrophe boisée

Source : Bazoge et coll., 2015.



### ***Logiciels et équipements de photo-interprétation 3D***

Le système d'information géographique ArcGis a été utilisé pour la numérisation de l'information et la saisie des attributs directement à l'écran, tandis que la photo-interprétation a été faite à l'aide du logiciel de visualisation stéréoscopique à l'écran Purview. Un stéréorestituteur de type Planar, qui est le type d'écran le plus approprié pour le travail, a également été utilisé. Ce mode de fonctionnement permet une finesse élevée en raison de la qualité de la géoréférence en trois dimensions et de la possibilité d'agrandir l'image à l'écran.

Les superficies minimales retenues pour la photo-interprétation ont été de 0,1 ha pour les milieux humides reliés au réseau hydrographique, et de 0,5 ha pour les milieux isolés. La photo-interprétation a ainsi produit quelque 1 230 polygones à l'intérieur de la bande inventoriée.

### ***Validation sur le terrain des milieux humides***

Une validation des limites et des classes des milieux humides photo-interprétés a été réalisée lors d'un survol par hélicoptère, le 23 mai 2018. Un botaniste cumulant plus de 40 années d'expérience et une biologiste spécialisée dans la caractérisation des milieux humides ont participé à cette validation. Il est à noter que l'exercice s'est concentré principalement le long du tracé proposé par Hydro-Québec. La validation des limites et des classes des milieux humides a été complétée lors des campagnes de terrain menées à l'été 2018 et à l'été 2019. Les résultats de cet inventaire seront transmis au MELCC au cours de l'automne 2019.

#### **B.3.2.2 Sélection des milieux humides pour l'inventaire**

La sélection des milieux humides à visiter sur le terrain a été adaptée au caractère particulier du projet, qui vise la construction d'une ligne électrique sur une distance d'environ 100 km. Ainsi, à défaut d'inventorier tous les milieux humides présents dans l'emprise du tracé proposé par Hydro-Québec, un nombre suffisant de milieux a été visité afin d'obtenir un portrait représentatif de la composition floristique des différentes classes de milieux humides recoupés par le tracé.

Les milieux humides les plus susceptibles d'être touchés par la réalisation du projet ont été priorisés lors de la sélection. Ces milieux humides ont les caractéristiques suivantes :

- grande superficie ne pouvant être enjambée par la ligne ou contournée par les voies d'accès ;
- milieu boisé et visé par le déboisement ;
- potentiel de présence d'espèces floristiques à statut particulier ;
- probabilité élevée d'attribution d'une valeur écologique élevée (habitats peu communs, matures, peu ou pas perturbés, etc.).

De plus, d'autres milieux humides ont été sélectionnés dans le but d'obtenir un portrait floristique complet des différentes classes de milieux humides. Le survol de validation des milieux humides, réalisé le 23 mai 2018, a également aidé à la sélection des milieux humides.

Au total, 37 milieux humides ont été caractérisés à l'été 2018, ce qui représente un peu plus de 20 % de l'ensemble des milieux humides (166) recoupés par l'emprise de la ligne projetée (une largeur d'emprise de 60 m a été couverte lors de l'inventaire) (voir le tableau B-2).

**Tableau B-2 : Milieux humides retenus pour l'inventaire**

Classe de milieux humides	Nombre de milieux humides dans l'emprise de la ligne projetée	Nombre de milieux humides retenus pour l'inventaire <sup>a</sup>
Eau peu profonde	5	1
Étang de castor	3	0
Marais	59	11
Prairie humide	0	0
Marécage arbustif	41	10
Marécage arborescent	57	14
Tourbière minérotrophe ouverte	0	0
Tourbière minérotrophe boisée	1	1
Tourbière ombrotrophe ouverte	0	0
Tourbière ombrotrophe boisée	0	0
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>37</b>

a. Sur les 37 milieux humides visités, 34 sont recoupés par l'emprise de la ligne projetée.

### B.3.2.3 Inventaire sur le terrain

La caractérisation des milieux humides a été réalisée à l'été 2018 au cours de deux campagnes de terrain, du 11 au 15 juin et du 13 au 21 août. Elle a été effectuée conformément au guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Bazoge et coll., 2015). D'autres relevés dans les milieux humides touchés par le projet ont été réalisés au cours de l'été 2019. Les résultats de l'inventaire des milieux humides seront transmis au MELCC au cours de l'automne 2019.

Pour chaque milieu humide visité, la classe de milieu humide, les contours (dans l'emprise de la ligne projetée et à proximité) et la présence de lien hydrologique ont été validés. De plus, un relevé floristique a été réalisé et diverses données ont été recueillies au sein du milieu humide pour la production d'une fiche floristique. Cette fiche vise principalement à documenter le pourcentage de recouvrement de chacune des strates de végétation (arborescente, arbustive, herbacée et muscinale) et le

pourcentage de recouvrement de chaque espèce par strate de végétation afin d'évaluer l'abondance relative et absolue. La fiche renferme également d'autres renseignements relatifs aux conditions abiotiques et aux perturbations anthropiques (fossés de drainage, zones déboisées, remblais, etc.) ou naturelles. Dans la majorité des cas, le relevé floristique a été réalisé dans l'emprise de la ligne projetée, à l'endroit le plus représentatif du milieu humide. Des photographies de chaque milieu humide ont également été prises.

Pour vérifier la présence de tourbe et connaître la composition du sol, on a procédé à un relevé pédologique dans chaque milieu humide à l'aide d'une tarière. Ce prélèvement a été fait à proximité du relevé floristique.

La nomenclature des espèces végétales provient de la *Base de données des plantes vasculaires du Canada* (VASCAN) (Brouillet et coll., 2010).

Enfin, une attention particulière a été portée à la présence de plantes à statut particulier (voir la section B.4) et d'espèces floristiques exotiques envahissantes (voir la section B.5) dans tous les milieux humides visités.

La caractérisation des milieux humides a été réalisée par un botaniste et une biologiste expérimentés.

#### B.3.2.4 Valeur écologique des milieux humides

L'évaluation écologique d'un milieu humide permet de mettre en évidence son potentiel écologique, c'est-à-dire la capacité du site à maintenir ses fonctions écologiques et à permettre le cycle reproductif du plus grand nombre d'espèces animales et végétales possible. Plus la valeur écologique d'un milieu humide est élevée, plus le rôle environnemental de ce milieu est important.

La valeur écologique des milieux humides visités a été déterminée selon la méthode mise au point par la firme WSP. Cette méthode de calcul est largement inspirée des critères retenus par Joly et coll. (2008) dans le *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*. Elle répond de plus aux exigences du guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Bazoge et coll., 2015).

Au total, onze critères ont été utilisés pour déterminer la valeur écologique des milieux humides. Ces critères comprennent, entre autres, la superficie occupée par le milieu<sup>[1]</sup>, la maturité du milieu et son stade successional, la présence ou non d'un lien hydrologique, la présence ou non d'espèces considérées comme envahissantes, l'intégrité du milieu adjacent et la présence de perturbations. La méthode retenue

---

[1] Lorsqu'un milieu humide fait partie d'un complexe de milieux humides, la superficie prise en compte dans l'évaluation de la valeur écologique est celle du complexe.

permet également de tenir compte de la présence d'espèces végétales à statut particulier, ainsi que de la rareté du milieu à l'échelle locale ou régionale (WSP, 2019a).

## **B.4 Espèces floristiques à statut particulier**

### **B.4.1 Objectifs**

L'étude des espèces floristiques à statut particulier vise les objectifs suivants :

- dresser la liste des espèces présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude et déterminer les caractéristiques de leur habitat ;
- répertorier par des requêtes cartographiques et par photo-interprétation les habitats potentiels présents de part et d'autre du tracé proposé, puis valider ces habitats lors d'un survol par hélicoptère ;
- sélectionner les habitats les plus susceptibles d'abriter des espèces à statut particulier le long du tracé parmi les habitats potentiels répertoriés ;
- vérifier la présence de ces espèces en réalisant un inventaire dans les habitats potentiels retenus et caractériser les populations observées.

### **B.4.2 Méthode**

#### **B.4.2.1 Détermination des espèces présentes ou potentiellement présentes**

La confirmation de la présence d'espèces floristiques à statut particulier dans le corridor d'étude s'appuie sur les données du CDPNQ (2018a). Les espèces potentiellement présentes ont été déterminées à partir de la *Liste des plantes menacées ou vulnérables selon la présence et le potentiel de présence dans les régions administratives* produite par le CDPNQ (2015) et du *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables* (Dignard et coll., 2008).

Le tableau B-3 présente l'ensemble des espèces vasculaires à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude, soit 71 au total. Ce tableau précise le statut au Québec et au Canada de chaque espèce, son habitat type, sa probabilité de présence dans le corridor d'étude ainsi que les diverses sources d'information consultées pour produire la liste des espèces, décrire l'habitat type et établir la probabilité de présence. Le tableau indique également la période propice à l'observation des espèces dans le corridor d'étude.

Tableau B-3 : Espèces floristiques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d’étude selon l’information existante

Espèce		Régions administratives <sup>a</sup>	Statut au Québec <sup>b</sup>	Statut au Canada <sup>c</sup>	Habitat type	Présence dans le corridor d’étude <sup>d</sup>	Période propice d’observation	Sources de l’information
Nom commun	Nom scientifique							
Adiante des montagnes Vertes	<i>Adiantum viridimontanum</i>	05 et 12	S	–	Affleurements, escarpements rocheux, talus d’éboulis, champs de blocs, graviers exposés, forêts conifériennes ou mixtes, endroits ombragés mais parfois ouverts. Plante serpentinicole.	C (12) – PM (05) 5 occurrences	Estivale	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Adiante du Canada	<i>Adiantum pedatum</i>	05 et 12	VC	–	Érablières à érable à sucre riches en humus.	PÉ	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009
Ail des bois	<i>Allium tricoccum</i>	05 et 12	V	–	Forêts dominées par l’érable à sucre. Mi-versants, bas de pentes et bords de cours d’eau. Sols bien ou modérément drainés et riches en éléments minéraux. L’ail des bois accompagne fréquemment le frêne d’Amérique, l’érythrone d’Amérique et le trille rouge.	C (05) – PÉ (12) 1 occurrence	Printanière, estivale précoce	CDPNQ, 2018a ; Dignard et coll., 2008 ; FloraQuebeca, 2009
Ail du Canada	<i>Allium canadense</i> var. <i>canadense</i>	12	S	–	Milieux ouverts ou parfois boisés, hauts rivages rocheux, alvars, marais, prairies humides, boisés feuillus riverains. Plante calcicole.	I	Estivale précoce	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Asaret du Canada	<i>Asarum canadense</i>	05 et 12	VC	–	Forêts feuillues. Érablières à caryer et à tilleul, milieux calcaires riches ou près de cours d’eau.	PM	Toute la saison de croissance	FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Aspidote touffue	<i>Aspidotis densa</i>	12	M	–	Escarpements, pentes fortes et talus d’éboulis caractérisés par un drainage rapide à excessif en présence d’un couvert forestier ouvert ou absent ; exclusivement sur péridotite ou serpentine.	C 3 occurrences	Toute la saison de croissance	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Aster villeux	<i>Symphyotrichum novi-belgii</i> var. <i>villicaule</i>	12	S	–	Prairies humides, marécages, fossés, hauts rivages rocheux ou graveleux.	PF	Estivale tardive	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Athyrie à sores denses	<i>Homalosorus pycnocarpus</i>	05	S	–	Forêts de feuillus riches, bas de pente, zones de suintement. Milieux marécageux, érablières rocheuses riches.	PF	Estivale	CDPNQ, 2015 ; Tardif et coll., 2016
Calypso d’Amérique	<i>Calypso bulbosa</i> var. <i>americana</i>	05 et 12	S	–	Marécages, fens boisés, forêts conifériennes, forêts mixtes, cédrières pures, cédrières à mélèze sur tourbe, sapinières à épinette blanche, à bouleau blanc ou à épinette noire, pessières à mousses et landes maritimes, toujours en milieu calcaire.	PF	Estivale précoce	CDPNQ, 2015 ; CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009
Cardamine découpée	<i>Cardamine concatenata</i>	12	S	–	Boisés riches, feuillus, secs ou humides, érablières à érable à sucre rocheuses. Plante calcicole.	PF	Estivale précoce	CDPNQ, 2015 ; Dignard et coll., 2008 ; FloraQuebeca, 2009
Carex à tiges faibles	<i>Carex laxiculmis</i> var. <i>laxiculmis</i>	05 et 12	S	–	Forêts feuillues, boisés riches, frais ou secs, rocheux, érablières à érable à sucre, ostryer, frêne d’Amérique ou orme d’Amérique. Plante calcicole.	PF	Estivale précoce	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Carex coloré	<i>Carex tinctoria</i>	05 et 12	S	–	Rivages rocheux ou graveleux, prairies humides ou terrestres, dunes, sables exposés, terrains urbains, endroits ensoleillés.	PF	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Carex de Bailey	<i>Carex baileyi</i>	05	S	–	Milieux palustres (marécages) ou terrestres (forêts feuillues).	I	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Carex des prairies	<i>Carex prairea</i>	05 et 12	S	–	Prairies humides, tourbières minérotrophes et marécages calcaires. Plante calcicole.	I	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016



Tableau B-3 : Espèces floristiques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d’étude selon l’information existante (suite)

Espèce		Régions administratives <sup>a</sup>	Statut au Québec <sup>b</sup>	Statut au Canada <sup>c</sup>	Habitat type	Présence dans le corridor d’étude <sup>d</sup>	Période propice d’observation	Sources de l’information
Nom commun	Nom scientifique							
Carex de Swan	<i>Carex swanii</i>	05	S	–	Forêts mixtes, forêts feuillues, boisés secs, érablières, prucheraies, sur substrat mésique.	I	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Carex folliculé	<i>Carex folliculata</i>	05 et 12	S	–	Milieux humides, marais, marécages, laggs (bordures de tourbières), érablières à érable rouge. Plante facultative des milieux humides.	PM	Estivale	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Carex normal	<i>Carex normalis</i>	05	S	–	Milieux terrestres (prairies, lisières forestières, forêts feuillues).	PM	Estivale précoce	Tardif et coll., 2016
Cypripède royal	<i>Cypripedium reginae</i>	05 et 12	S	–	Cédrières, mélézins, tourbières minérotrophes arbustives et hauts rivages ; en milieu calcaire.	PM	Estivale précoce	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009
Dentaire à deux feuilles	<i>Cardamine diphylla</i>	05 et 12	VC	–	Érablières à érable à sucre riches en humus et plus ou moins humides.	PÉ	Estivale précoce	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Dignard et coll., 2008
Doradille ambulante	<i>Asplenium rhizophyllum</i>	05	S	–	Affleurements et escarpements rocheux (sous couvert forestier), forêts mixtes ou feuillues, endroits ombragés. Plante calcicole.	PF	Toute la saison de croissance	CDPNQ, 2015 ; Couillard et coll., 2012 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Doradille ébène	<i>Asplenium platyneuron</i>	05 et 12	S	–	Forêts ouvertes dominées par l’érable à sucre, le chêne rouge ou l’ostryer de Virginie, escarpements et rochers calcaires exposés ou semi-ombragés, clairières et taillis, sur serpentine ou milieu calcaire.	C (12) – PM (05) 1 occurrence	Toute la saison de croissance	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Doradille tétraploïde	<i>Asplenium trichomanes</i> subsp. <i>quadrivalens</i>	05 et 12	S	–	Affleurements et escarpements rocheux, endroits ombragés.	I	Toute la saison de croissance	CDPNQ, 2015 ; Tardif et coll., 2016
Éléocharide de Robbins	<i>Eleocharis robbinsii</i>	05	S	–	Eaux peu profondes, boues et rivages de lacs, marais. Plante obligée des milieux humides.	PF	Estivale tardive	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Érable noir	<i>Acer nigrum</i>	05	V	–	Érablières à érable à sucre sur coteaux calcaires, orée des bois, hautes berges, forêts de feuillus tolérants à la limite de la zone inondable. Plante calcicole.	I	Toute la saison de croissance	Dignard et coll., 2008 ; FloraQuebeca, 2009
Fétuque de l’Altaï	<i>Festuca altaica</i>	12	S	–	Affleurements et escarpements rocheux ouverts, sur serpentine dans les Appalaches, en compagnie de l’adiante des Aléoutiennes et de la verge d’or de la serpentine.	C 2 occurrences	Estivale	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Galéaris à feuille ronde	<i>Galearis rotundifolia</i>	05 et 12	S	–	Tourbières minérotrophes arbustives ou boisées, zones d’écoulement sur des affleurements rocheux, cédrières, cédrières à mélèze, toujours en milieu calcaire.	PF	Estivale précoce	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009
Galéaris remarquable	<i>Galearis spectabilis</i>	05	S	–	Érablières riches à érable à sucre et hêtre, partiellement ouvertes, parfois en bas de pente.	PM	Printanière	CDPNQ, 2015 ; Dignard et coll., 2008 ; FloraQuebeca, 2009
Gentiane close	<i>Gentiana clausa</i>	05	S	–	Lisières des boisés riches, prairies et terrains humides ensoleillés, marécages et boisés mixtes ouverts souvent riverains, fossés.	I	Estivale tardive	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009
Ginseng à cinq folioles	<i>Panax quinquefolius</i>	05	M	–	Forêts de feuillus. Érablières à sucre méridionales mêlées d’espèces arborescentes comme le caryer cordiforme, le frêne d’Amérique, le noyer cendré, le tilleul d’Amérique et le chêne rouge. Souvent en bas de pente sur des sols enrichis par l’écoulement latéral.	PF	Estivale	Couillard et coll., 2012 ; Dignard et coll., 2008 ; FloraQuebeca, 2009





Tableau B-3 : Espèces floristiques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d’étude selon l’information existante (suite)

Espèce		Régions administratives <sup>a</sup>	Statut au Québec <sup>b</sup>	Statut au Canada <sup>c</sup>	Habitat type	Présence dans le corridor d’étude <sup>d</sup>	Période propice d’observation	Sources de l’information
Nom commun	Nom scientifique							
Goodyérie pubescente	<i>Goodyera pubescens</i>	05 et 12	V	–	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 en terrain pentu.	PM	Toute la saison de croissance	CDPNQ, 2015 ; Dignard et coll., 2008 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Houstonie à longues feuilles	<i>Houstonia longifolia</i>	05	S	–	Milieux rocheux ou graveleux, secs et ouverts, rivages, pentes, corniches d’ardoise.	I	Printanière	CDPNQ, 2015 ; Dignard et coll., 2008 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Hydrophyllé du Canada	<i>Hydrophyllum canadense</i>	05	M	–	Érablières à sucre, riches et fraîches.	I	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Lis du Canada	<i>Lilium canadense</i>	05 et 12	VC	–	Marécages arbustifs ou arborescents, marais et prairies humides.	PM	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009
Listère du Sud	<i>Neottia bifolia</i>	12	M	–	Bordures forestières semi-ouvertes de tourbières à sphaignes et éricacées, tourbières boisées, souvent en compagnie de la smilacine trifoliée et du trèfle d’eau.	PF	Estivale précoce	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Lobélie à épi	<i>Lobelia spicata</i>	12	S	–	Marécages et milieux terrestres (affleurements, escarpements rocheux, milieux agricoles).	I	Estivale	CDPNQ, 2015 ; CDPNQ, 2018a ; Tardif et coll., 2016
Lysimaque à quatre feuilles	<i>Lysimachia quadrifolia</i>	05	S	–	Boisés mixtes ou feuillus ouverts, secs ou humides, rivages sableux, dunes et landes sablonneuses.	I	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Matteuccie fougère-à-l’autruche	<i>Matteuccia struthiopteris</i> var. <i>pensylvanica</i>	05	VC	–	Érablières à érable argenté, forêts feuillues ou mixtes sur sols humides, souvent inondées au printemps et riches en matière organique. Bordures de cours d’eau.	PÉ	Toute la saison de croissance	FloraQuebeca, 2009
Millepertuis à grandes fleurs	<i>Hypericum ascyron</i> subsp. <i>pyramidatum</i>	05 et 12	S	–	Bords de fossés et milieux ouverts, hauts rivages, berges, champs, escarpements humides et semi-ombragés.	PF	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Muhlenbergie des bois	<i>Muhlenbergia sylvatica</i>	05	S	–	Boisés humides riches en minéraux et feuillus, rivages rocheux.	PF	Estivale tardive	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Noyer cendré	<i>Juglans cinerea</i>	05 et 12	S	VD	Boisés riches en minéraux, frais ou humides et plus ou moins ouverts, berges de rivières, érablières à érable à sucre, bas de pentes, friches et champs.	PM	Toute la saison de croissance	CDPNQ, 2015 ; Couillard et coll., 2012 ; FloraQuebeca, 2009
Ophioglosse nain	<i>Ophioglossum pusillum</i>	05 et 12	S	–	Rivages sableux, prairies humides, fens, milieux terrestres (affleurements, escarpements rocheux, dunes de sables exposées).	C (12) – I (05) 1 occurrence	Estivale	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Pelléade glabre	<i>Pellaea glabella</i> subsp. <i>glabella</i>	05	S	–	Falaises, escarpements et rochers ombragés ou exposés, sur calcaire, marbre ou serpentine seulement.	PF	Toute la saison de croissance	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016



Tableau B-3 : Espèces floristiques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d’étude selon l’information existante (suite)

Espèce		Régions administratives <sup>a</sup>	Statut au Québec <sup>b</sup>	Statut au Canada <sup>c</sup>	Habitat type	Présence dans le corridor d’étude <sup>d</sup>	Période propice d’observation	Sources de l’information
Nom commun	Nom scientifique							
Phégoptère à hexagones	<i>Phegopteris hexagonoptera</i>	05	M	–	Sous-bois d’érablières riches, souvent dans les endroits plus humides, près des ruisseaux, sur des sols modérément acides.	PF	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Platanthère à grandes feuilles	<i>Platanthera macrophylla</i>	05 et 12	S	–	Forêts mixtes et mésiques d’érable à sucre, pruche et hêtre.	PM	Estivale précoce	CDPNQ, 2015 ; Dignard et coll., 2008
Polémoine de Van Brunt	<i>Polemonium vanbruntiae</i>	05	M	M	Aulnaies, prairies riveraines, clairières humides de forêts conifériennes ou mixtes, champs humides abandonnés.	PF	Estivale précoce	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Potamot à gemmes	<i>Potamogeton pusillus</i> subsp. <i>gemmiparus</i>	05	S	–	Herbiers aquatiques et lacustres présents dans les endroits ensoleillés uniquement, en milieux acides.	PF	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Proserpinie des marais	<i>Proserpinaca palustris</i>	05 et 12	S	–	Eaux calmes et peu profondes, rivages boueux, marais, marécages, lacs, fens. Plante facultative des milieux humides. Espèce de lumière.	PM	Estivale	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Rhynchospore à petites têtes	<i>Rhynchospora capitellata</i>	12	S	–	Milieux acides, humides, ouverts et dégagés, sur sol sablonneux, rocheux ou tourbeux, rivages sourceux et champs. Plante facultative des milieux humides.	PF	Estivale	CDPNQ, 2018a ; Dignard et coll., 2008 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Rhynchospore capillaire	<i>Rhynchospora capillacea</i>	12	S	–	Sols calcaires, humides, rocheux ou sablonneux, rivages, fens. Plante calcicole obligée des milieux humides.	PF	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Ronce à flagelles	<i>Rubus flagellaris</i>	05	S	–	Terrain sablonneux, tourbières sèches, rivages et affleurements rocheux et acides, escarpements, boisés ouverts et bords de routes.	PF	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Sabline à grandes feuilles	<i>Moehringia macrophylla</i>	05 et 12	S	–	Affleurements, éboulis et escarpements sur serpentine, rarement sur calcaire. Plante souvent associée à l’adiante des Aléoutiennes ou à l’adiante des montagnes Vertes.	C (12) – PM (05) 1 occurrence	Estivale	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Sanguinaire du Canada	<i>Sanguinaria canadensis</i>	05 et 12	VC	–	Érablières et boisés riches en humus sur sol rocheux ou humides.	PM	Estivale précoce	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009
Saule à feuilles de pêcher	<i>Salix amygdaloides</i>	05 et 12	S	–	Arbre de milieux palustres (marécages), préfère les endroits ensoleillés mais tolère l’ombre, sur substrat humide, sans affinité quant au pH.	I	Estivale précoce	CDPNQ, 2018a ; Tardif et coll., 2016
Sélaginelle cachée	<i>Selaginella eclipes</i>	05	S	–	Milieux humides plutôt ouverts, sables, prairies humides, rivages dénudés, marécages, dalles calcaires moussues en zone inondable et alvars riverains.	PM	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Spiranthe de Case	<i>Spiranthes casei</i> var. <i>casei</i>	05	S	–	Milieux ouverts et secs sur sol rocheux ou sablonneux, acides et stériles, affleurements rocheux, clairières, friches et bords de routes.	PF	Estivale tardive	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Spiranthe lustrée	<i>Spiranthes lucida</i>	05 et 12	S	–	Rivages humides ou sourceux, talus herbeux et bords de ruisseaux, alvars, fens. Plante calcicole et obligée des milieux humides.	PF	Estivale précoce	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016



Tableau B-3 : Espèces floristiques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude selon l'information existante (suite)

Espèce		Régions administratives <sup>a</sup>	Statut au Québec <sup>b</sup>	Statut au Canada <sup>c</sup>	Habitat type	Présence dans le corridor d'étude <sup>d</sup>	Période propice d'observation	Sources de l'information
Nom commun	Nom scientifique							
Stellaire fausse-alsine	<i>Stellaria alsine</i>	05 et 12	S	–	Milieux humides ou sourceux, marécages, fens boisés, rocheux et calcaires, bords de ruisseaux et rivières. Plante calcicole facultative des milieux humides.	PF	Estivale	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Souchet denté	<i>Cyperus dentatus</i>	12	S	–	Milieux palustres (rivages rocheux/graveleux, rivages sableux).	I	Estivale	CDPNQ, 2018a ; Tardif et coll., 2016
Trichophore de Clinton	<i>Trichophorum clintonii</i>	12	S	–	Rives et dallages rocheux, rarement à flanc de collines rocheuses ou sur landes à sols minces et caillouteux. Plante souvent associée aux calcaires ou à d'autres roches carbonatées dans le sud du Québec.	PM	Estivale précoce	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Trille blanc	<i>Trillium grandiflorum</i>	05 et 12	VC	–	Érablières à caryer riches en minéraux, parfois érablières à tilleul.	PF	Printanière	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009
Utriculaire à bosse	<i>Utricularia gibba</i>	05 et 12	S	–	Eaux calmes et peu profondes, vases et rivages boueux de lacs, d'étangs, de marais et de tourbières.	C (12) – PF (05) 1 occurrence	Estivale tardive	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Utriculaire à scapes géminés	<i>Utricularia geminiscapa</i>	05 et 12	S	–	Eaux calmes, mares de tourbières, étangs et lacs.	PF	Estivale tardive	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Utriculaire résupinée	<i>Utricularia resupinata</i>	12	S	–	Vases, eaux peu profondes et rivages boueux ou sablonneux des lacs et étangs.	I	Estivale tardive	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Uvulaire à grandes fleurs	<i>Uvularia grandiflora</i>	05 et 12	VC	–	Forêts feuillues et érablières à caryer ou à tilleul riches en humus.	PF	Estivale précoce	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009
Valériane des tourbières	<i>Valeriane uliginosa</i>	05 et 12	V	–	Cédrières, mélézins à sphaignes et tourbières minérotrophes arbustives, en milieu calcaire.	PM	Estivale précoce	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Verge d'or à grappes	<i>Solidago racemosa</i>	05 et 12	S	–	Terrain rocheux, calcaires, rivages de rivières, escarpements, falaises. Plante calcicole.	PM	Estivale tardive	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Verge d'or de la serpentine	<i>Solidago randii</i>	05 et 12	S	–	Escarpements, éboulis, affleurements, déchets de mine, exclusivement sur serpentine. Plante souvent en compagnie des adiantes des Aléoutiennes ou des montagnes Vertes, du carex faux-scirpe et de la deschampsie flexueuse.	C (12) – PM (05) 4 occurrences	Estivale tardive	CDPNQ, 2018a ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Vergerette délicate	<i>Erigeron pulchellus</i> var. <i>pulchellus</i>	05 et 12	S	–	Prairies humides et milieux terrestres (friches, prairies).	I	Estivale précoce	CDPNQ, 2018a ; Tardif et coll., 2016
Véronique mouron d'eau	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	12	S	–	Bas rivages boueux de rivières, ruisseaux et milieux palustres (fossés/canaux de drainage, marais, marécages, eaux peu profondes).	PF	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016



Tableau B-3 : Espèces floristiques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude selon l'information existante (suite)

Espèce		Régions administratives <sup>a</sup>	Statut au Québec <sup>b</sup>	Statut au Canada <sup>c</sup>	Habitat type	Présence dans le corridor d'étude <sup>d</sup>	Période propice d'observation	Sources de l'information
Nom commun	Nom scientifique							
Viorne litigieuse	<i>Viburnum recognitum</i>	05 et 12	S	–	Milieux humides, boisés marécageux et semi-ouverts, lisières boisées et hauts rivages.	I	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016
Woodwardie de Virginie	<i>Woodwardia virginica</i>	12	S	–	Habitats palustres. Tourbières boisées en situation riveraine. Tourbières minérotrophes et ombrotrophes boisées ou non (en particulier les tourbières à sphaignes ouvertes, dominées par les éricacées, ou semi-fermées, peuplées par les épinettes noires et les mélèzes). Fossés.	PM	Estivale	CDPNQ, 2015 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016

a. Régions administratives : 05 (Estrie), 12 (Chaudière-Appalaches).

b. Selon le MELCC (Québec, MELCC, 2018*b*). M : espèce menacée au Québec. V : espèce vulnérable au Québec. VC : espèce vulnérable à la récolte au Québec. S : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec.

c. Selon l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (Canada, Gouvernement du Canada, 2018). M : espèce menacée au Canada. VD : espèce en voie de disparition au Canada.

d. Présence dans le corridor d'étude. C : présence confirmée. PÉ : probabilité de présence élevée. PM : probabilité de présence moyenne. PF : probabilité de présence faible. I : présence improbable.

Sources : Canada, Gouvernement du Canada, 2018 ; CDPNQ 2015 et 2018*a* ; Couillard et coll., 2012 ; Dignard et coll., 2008 ; FloraQuebeca, 2009 ; Québec, MELCC, 2018*b* ; Tardif et coll., 2016.





#### **B.4.2.2 Détermination des habitats potentiels**

Les habitats terrestres et humides qui présentent un potentiel pour les espèces floristiques à statut particulier ont été cartographiés à l'intérieur d'une bande de 2 km à près de 6 km de largeur centrée sur le tracé proposé par Hydro-Québec. Cette cartographie a été réalisée en comparant les caractéristiques des habitats de ces espèces dans la documentation spécialisée à celles des habitats présents dans la bande de 2 à 6 km. Pour ce faire, des éléments de recherche cartographique ont été établis pour chaque espèce, à l'exception de sept espèces, dites généralistes, qui peuvent croître dans différents types d'habitat (carex coloré, carex normal, millepertuis à grandes fleurs, ophioglosse nain, rhynchosporé à petites têtes, sélaginelle cachée et spiranthe de Case) et d'une espèce pour laquelle les données numériques des cartes écoforestières ne sont pas suffisamment détaillées pour repérer son habitat potentiel (trichophore de Clinton) (voir le tableau B-4).

Il importe également de mentionner qu'aucun habitat potentiel n'a été recensé pour les espèces vulnérables à la récolte, puisqu'elles ne sont pas suivies par le CDPNQ en raison de leur fréquence élevée au Québec, et pour les espèces dont la présence est improbable dans le corridor d'étude. Par la suite, des requêtes ont été faites en utilisant les fichiers numériques des cartes écoforestières du MFFP (quatrième programme d'inventaire) ainsi que les données de l'inventaire détaillé des milieux humides effectué par photo-interprétation.

Le survol de validation des milieux humides, réalisé le 23 mai 2018, a également permis la recherche d'habitats potentiels.

Au total, 1 726 habitats potentiels (1 229 milieux humides, 494 milieux terrestres et 3 affleurements rocheux) ont été répertoriés.

#### **B.4.2.3 Sélection des habitats visés par l'inventaire sur le terrain**

La sélection des habitats potentiels à visiter le long du tracé a été réalisée au jugé à partir de la cartographie des habitats potentiels. L'intégrité du milieu et de la zone périphérique, la maturité du peuplement ainsi que la rareté et l'unicité du milieu à l'échelle locale ou régionale ont été prises en compte dans la sélection. Par ailleurs, on a priorisé la réalisation de l'inventaire dans les habitats susceptibles d'abriter des espèces qui sont désignées menacées ou vulnérables ainsi que dans les habitats où plusieurs espèces floristiques à statut particulier peuvent se trouver, ou qui pourraient être touchés par le projet (par exemple les milieux boisés).

#### B.4.2.4 Inventaire sur le terrain

Deux campagnes d'inventaire ont été menées parallèlement à la caractérisation des milieux humides à l'été 2018 : une à la mi-juin (du 11 au 15 juin) pour vérifier la présence de plantes printanières et estivales précoces à statut particulier, et une à la mi-août (du 13 au 21 août) visant les plantes estivales. Sur les 220 habitats potentiels recensés dans l'emprise de la ligne projetée (une largeur d'emprise de 60 m a été couverte lors de l'inventaire), 42 ont été visités : 37 milieux humides<sup>[2]</sup>, quatre peuplements forestiers dont trois érablières, ainsi qu'un affleurement rocheux. L'inventaire a été réalisé par un botaniste et une biologiste expérimentés.

Les nombreuses informations recueillies sur la flore lors de l'inventaire des habitats potentiels ont permis de produire des fiches floristiques. Ces fiches visent principalement à préciser la structure (strates de végétation) et la composition de la végétation de chaque habitat et à évaluer l'importance (recouvrement) des principales espèces. Lorsqu'une plante à statut particulier était recensée, on a procédé à un dénombrement et à un relevé phytosociologique selon les standards du MELCC, afin de produire les éléments d'information suivants :

- taille (nombre d'individus) et étendue (superficie en mètres carrés) de la population de l'espèce d'intérêt ;
- liste des espèces compagnes avec indices d'abondance ;
- structure de la formation végétale ;
- caractéristiques physiques de l'habitat (pentes, exposition, type de sol, drainage, etc.).

Des photographies ont également été prises et l'emplacement des spécimens enregistrée à l'aide d'un appareil GPS. La *Base de données des plantes vasculaires du Canada* (VASCAN) (Brouillet et coll., 2010) a été utilisée pour la nomenclature des espèces végétales. Enfin, lorsqu'une espèce d'intérêt était observée dans un secteur potentiellement touché par le projet, un effort supplémentaire de recherche dans des secteurs comparables et non touchés par le projet a été fait dans le but de vérifier la présence d'autres populations de cette espèce.

Les résultats de l'étude des espèces floristiques à statut particulier seront transmis au MELCC au cours de l'automne 2019.

---

[2] Milieux humides visités : quatorze marécages arborescents, onze marais, dix marécages arbustifs, une eau peu profonde et une tourbière minérotrophe boisée.

Tableau B-4 : Éléments de recherche cartographique pour la détermination des habitats potentiels des espèces floristiques à statut particulier

Espèce		Habitat type	Recherche cartographique						
			Habitat						Méthode utilisée
Nom commun	Nom scientifique		Types de terrain	Groupements d'essences	Classes d'âge	Dépôts de surface	Classes de drainage	Types écologiques	
Adiante des montagnes Vertes	<i>Adiantum viridimontanum</i>	Affleurements, escarpements rocheux, talus d'éboulis, champs de blocs, graviers exposés, forêts conifériennes ou mixtes, endroits ombragés mais parfois ouverts. Plante serpenticole.	DS	Rochers serpentiniques, flancs de montagne, éboulis de serpentine effritée, sommets rocheux, affleurements.				Carte écoforestière et survol par hélicoptère	
			Feuillu	EO, ERBJ, ERFT	30, 50, Jin, Vin	1AM, 1AY, R1A	10, 20, 30		FE22, FE32, MJ10, MJ12, MJ22, RP10, RP12, RS50
			Mélangé	EOR, FTR, PE1S, REO, RFT					
			Résineux	RPB, SS					
Ail des bois	<i>Allium tricoccum</i>	Forêts dominées par l'érable à sucre. Mi-versants, bas de pentes et bords de cours d'eau. Sols bien ou modérément drainés et riches en éléments minéraux. L'ail des bois accompagne fréquemment le frêne d'Amérique, l'érythron d'Amérique et le trille rouge.	Feuillus	ER, ERBJ, ERFT, FH, FT	30, 50, Jin, Vin	1AM, 1AY, 1A	20, 30, 40	FE22, FE25, FE32, FO18	Carte écoforestière
Aspidote touffue	<i>Aspidotis densa</i>	Escarpements, pentes fortes et talus d'éboulis caractérisés par un drainage rapide à excessif en présence d'un couvert forestier ouvert ou absent ; exclusivement sur péridotite ou serpentine.	DS	Fissures de rochers serpentiniques, flancs de montagne, éboulis de serpentine effritée, sommets rocheux, affleurements.					Carte écoforestière et survol par hélicoptère
Aster vilieux	<i>Symphotrichum novi-belgii</i> var. <i>villicaule</i>	Prairies humides, marécages, fossés, hauts rivages rocheux ou graveleux.	Marais, marécages arbustifs, prairies humides, rivages de cours d'eau.						Photo-interprétation et survol par hélicoptère
Athyrie à sores denses	<i>Homalosorus pycnocarpus</i>	Forêts de feuillus riches, bas de pente, zones de suintement. Milieux marécageux, érablières rocheuses riches.	Marécages arborescents						Carte écoforestière et photo-interprétation
			Feuillus	ER, ERBJ, ERFT, FH, FT	–	1AM, 1AY, 1A	20, 30, 40	FE22	
Calypso d'Amérique	<i>Calypso bulbosa</i> var. <i>americana</i>	Marécages, fens boisés, forêts conifériennes, forêts mixtes, cédrières pures, cédrières à mélèze sur tourbe, sapinières à épinette blanche, à bouleau blanc ou à épinette noire, pessières à mousses et landes maritimes, toujours en milieu calcaire.	Marécages arborescents (résineux), tourbières boisées.						Carte écoforestière et photo-interprétation
			Mélangé	CBJ, FIR, GPE, PER, RPE	50, 70, 90, 120, Jin, Vin	1A, 1AY, 4GS, 7E, 7T	20, 30, 40, 50, 60	FE2, FO1, RC38, RP10, RS14, RS15, RS18	
			Résineux	CC, CE, CS, EME, GE, PBPB, RC, SE, SG, SS					
Cardamine découpée	<i>Cardamine concatenata</i>	Boisés riches, feuillus, secs ou humides, érablières à érable à sucre rocheuses. Plante calcicole.	Feuillus	ER, ERFT, FH, FT	10, 30, 50, 70, 120, JIN, VIN	1A, 1AY, 3AN	20, 30, 40, 50	FE22, FE25, FO15, FO18	Carte écoforestière
Carex à tiges faibles	<i>Carex laxiculmis</i> var. <i>laxiculmis</i>	Forêts feuillues, boisés riches, frais ou secs, rocheux, érablières à érable à sucre, ostryer, frêne d'Amérique ou orme d'Amérique. Plante calcicole.	Feuillus	ER, ERFT	Vin	1AY	30	FE22	Carte écoforestière
Carex coloré	<i>Carex tincta</i>	Rivages rocheux ou graveleux, prairies humides ou terrestres, dunes, sables exposés, terrains urbains, endroits ensoleillés.	Note : espèce généraliste (données insuffisantes pour effectuer une requête cartographique)						–
Carex folliculé	<i>Carex folliculata</i>	Milieux humides, marais, marécages, laggs (bordures de tourbières), érablières à érable rouge. Plante facultative des milieux humides.	Feuillus	EO, ERFT, FH, FNC, FT	30, 50, 70, Jin, Vin	1A, 7E, 7T	30, 40, 50, 60	FE25, FO18, MF15, MF18, MJ12, MJ15, MJ25, MJ28, RC38	Carte écoforestière
			Mélangé	EOR, REO, RFH, FHR, RFT					
			Résineux	RPU					
Carex normal	<i>Carex normalis</i>	Milieux terrestres (prairies, lisières forestières, forêts feuillues).	Note : espèce généraliste (données insuffisantes pour effectuer une requête cartographique)						–



Tableau B-4 : Éléments de recherche cartographique pour la détermination des habitats potentiels des espèces floristiques à statut particulier (suite)

Espèce		Habitat type	Recherche cartographique						
			Habitat						Méthode utilisée
Nom commun	Nom scientifique		Types de terrain	Groupements d'essences	Classes d'âge	Dépôts de surface	Classes de drainage	Types écologiques	
Cypripède royal	<i>Cypripedium reginae</i>	Cédrières, mélézins, tourbières minérotrophes arbustives et hauts rivages ; en milieu calcaire.	Tourbières minérotrophes ouvertes et boisées.						Carte écoforestière et photo-interprétation
			Mélangé	FIPER, FTR, PB+FT, RPE, SBB, RFH	30, 50, 70, 120, Jin, Vin	1A, 1AY, 4GS, 7E, 7T	20, 30, 40, 50, 60	MJ12, RC38, RP10, RP12, RS12, RS14, RS15, RS18	
			Résineux	CC, CE, CME, CS, EC, EME, PBC, RC, RE, SC					
Doradille ambulante	<i>Asplenium rhizophyllum</i>	Affleurements et escarpements rocheux (sous couvert forestier), forêts mixtes ou feuillues, endroits ombragés. Plante calcicole.	Feuillus	ER, ERFT, FT	70, Jin, Vin	1A, 1AM, 1AY, R1A, 3AN	10, 20, 30	FE2, MJ1, RP1, RS1, RT1	Carte écoforestière
			Mélangé	FTR, PB+FT, REO, RFT					
Doradille ébène	<i>Asplenium platyneuron</i>	Forêts ouvertes dominées par l'érable à sucre, le chêne rouge ou l'ostryer de Virginie, escarpements et rochers calcaires exposés ou semi-ombragés, clairières et taillis, sur serpentine ou milieu calcaire.	DS	Fissures de rochers serpentiniques, flancs de montagne, éboulis de serpentine effritée, sommets rocheux, affleurements.					Carte écoforestière et survol par hélicoptère
			Feuillus	ERFT, FTFT	10, 30, Jin, Vin	R, 1A, 1AY	00, 10, 20, 30	FE2, FO1, MJ1, RP1	
			Mélangé	RFT					
Éléocharide de Robbins	<i>Eleocharis robbinsii</i>	Eaux peu profondes, boues et rivages de lacs, marais. Plante obligée des milieux humides.	Marais et eaux peu profondes.						Photo-interprétation
Fétuque de l'Altai	<i>Festuca altaica</i>	Affleurements et escarpements rocheux ouverts, sur serpentine dans les Appalaches, en compagnie de l'adiante des Aléoutiennes et de la verge d'or de la serpentine.	DS	Fissures de rochers serpentiniques, flancs de montagne, éboulis de serpentine effritée, sommets rocheux, affleurements.					Carte écoforestière et survol par hélicoptère
Galéaris à feuille ronde	<i>Galearis rotundifolia</i>	Tourbières minérotrophes arbustives ou boisées, zones d'écoulement sur des affleurements rocheux, cédrières, cédrières à mélèze, toujours en milieu calcaire.	Tourbières minérotrophes ouvertes et boisées						Carte écoforestière et photo-interprétation
			Résineux	CC, CE, CME, CS, ES, RC, SC	50, 70, 90, JIN, VIN	7E, 7T	10, 30, 40, 50, 60	RC38, RS1	
Galéaris remarquable	<i>Galearis spectabilis</i>	Érabières riches à érable à sucre et hêtre, partiellement ouvertes, parfois en bas de pente.	Feuillus	ER, ERFI, ERFT, FT	30, 50, JIN, VIN	1A, 1AM, 1AY	20, 30	FE22, FE32, MJ1, RS12	Carte écoforestière
			Mélangé	ERR, FIPER, REO, RFT					
			Résineux	PUPU, RS					
Ginseng à cinq folioles	<i>Panax quinquefolius</i>	Forêts de feuillus. Érabières à sucre méridionales mêlées d'espèces arborescentes comme le caryer cordiforme, le frêne d'Amérique, le noyer cendré, le tilleul d'Amérique et le chêne rouge. Souvent en bas de pente sur des sols enrichis par l'écoulement latéral.	Feuillus	ER, ERFT, FT	120, Jin, Vin	1A, 1AM, 1AY, R1A	20, 30	FE22	Carte écoforestière
Goodyérie pubescente	<i>Goodyera pubescens</i>	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 en terrain pentu.	Feuillus	ERFT, EO, ERFT, FT	30, 90, JIN, VIN	1A, 1AM, 1AY, R1A	20, 30, 31, 40	FE2, MJ1, RP1	Carte écoforestière
			Mélangé	ERR, FTR, PB+FT, ERR, FIPER, REO, RFT					
Listère du Sud	<i>Neottia bifolia</i>	Bordures forestières semi-ouvertes de tourbières à sphaignes et éricacées, tourbières boisées, souvent en compagnie de la smilacine trifoliée et du trèfle d'eau.	Bordures arbustives ou boisées des tourbières ombrotrophes et minérotrophes.						Photo-interprétation
Millepertuis à grandes fleurs	<i>Hypericum ascyron</i> subsp. <i>pyramidatum</i>	Bords de fossés et milieux ouverts, hauts rivages, berges, champs, escarpements humides et semi-ombragés.	Note : espèce généraliste (données insuffisantes pour cartographier l'habitat de l'espèce)						—



Tableau B-4 : Éléments de recherche cartographique pour la détermination des habitats potentiels des espèces floristiques à statut particulier (suite)

Espèce		Habitat type	Recherche cartographique							Méthode utilisée
			Habitat							
Nom commun	Nom scientifique		Types de terrain	Groupements d'essences	Classes d'âge	Dépôts de surface	Classes de drainage	Types écologiques		
Muhlenbergie des bois	<i>Muhlenbergia sylvatica</i>	Boisés humides riches en minéraux et feuillus, rivages rocheux.	Marécages arborescents.						Photo-interprétation	
Noyer cendré	<i>Juglans cinerea</i>	Boisés riches en minéraux, frais ou humides et plus ou moins ouverts, berges de rivières, érablières à érable à sucre, bas de pentes, friches et champs.	Feuillus	ER, ERFT, FH, FT	30, 50, JIN, VIN	1A, 1AM, 1AY, R1A, 3AN, R	20, 30, 40, 50	FE2, FE32, FO1, MJ1	Carte écoforestière	
Ophioglosse nain	<i>Ophioglossum pusillum</i>	Rivages sableux, prairies humides, fens, milieux terrestres (affleurements, escarpements rocheux, dunes de sables exposées).	Note : espèce généraliste (données insuffisantes pour cartographier l'habitat de l'espèce)						–	
Pelléade glabre	<i>Pellaea glabella</i> subsp. <i>glabella</i>	Falaises, escarpements et rochers ombragés ou exposés, sur calcaire, marbre ou serpentine seulement.	DS	Rochers serpentiniques, flancs de montagne, éboulis, sommets rocheux, affleurements.					Carte écoforestière et survol par hélicoptère	
			Feuillus	EO	50, JIN	1AY, R1A	10, 20, 30	FE2, MJ1, RP1		
			Mélangé	FTR, REO						
Phégoptère à hexagones	<i>Phegopteris hexagonoptera</i>	Sous-bois d'érablières riches, souvent dans les endroits plus humides, près des ruisseaux, sur des sols modérément acides.	Feuillus	ER, ERBJ, ERFT, FT	JIN, VIN	1A, 1AY	20, 30, 31	FE2	Carte écoforestière	
Platanthère à grandes feuilles	<i>Platanthera macrophylla</i>	Forêts mixtes et mésiques d'érable à sucre, pruche et hêtre.	Feuillus	ER, ERBJ, ERFT	50, 70, 120, JIN, VIN	1A, 1AM, 1AY, R1A	20, 30	FE2, FE3, MJ1	Carte écoforestière	
			Mélangé	BJ+R, BJ-R, EOR, FIBBS, FTR						
Polémoine de Van Brunt	<i>Polemonium vanbruntiae</i>	Aulnaies, prairies riveraines, clairières humides de forêts conifériennes ou mixtes, champs humides abandonnés.	Marécages arbustifs, marais, prairies humides.						Photo-interprétation	
Potamot à gemmes	<i>Potamogeton pusillus</i> subsp. <i>gemmiparus</i>	Herbiers aquatiques et lacustres présents dans les endroits ensoleillés uniquement, en milieux acides.	Étangs, eaux peu profondes, tourbières avec mares.						Photo-interprétation	
Proserpinie des marais	<i>Proserpinaca palustris</i>	Eaux calmes et peu profondes, rivages boueux, marais, marécages, lacs, fens. Plante facultative des milieux humides. Espèce de lumière.	Étangs, eaux peu profondes, marais, marécages arbustifs, tourbières minérotrophes ouvertes.						Photo-interprétation	
Rhynchospore à petites têtes	<i>Rhynchospora capitellata</i>	Milieux acides, humides, ouverts et dégagés sur sol sablonneux, rocheux ou tourbeux, rivages sourceux et champs. Plante facultative des milieux humides.	Note : espèce généraliste (données insuffisantes pour cartographier l'habitat de l'espèce)						–	
Rhynchospore capillaire	<i>Rhynchospora capillacea</i>	Sols calcaires, humides, rocheux ou sablonneux, rivages, fens. Plante calcicole obligée des milieux humides.	Dallages ou rivages calcaires, tourbières minérotrophes ouvertes.						Photo-interprétation et survol par hélicoptère	
Ronce à flagelles	<i>Rubus flagellaris</i>	Terrains sablonneux, tourbières sèches, rivages et affleurements rocheux et acides, escarpements, boisés ouverts et bords de routes.	Tourbières ouvertes et boisées, rivages.						Carte écoforestière et photo-interprétation	
			Feuillus	EO, ERFT, FT	70, Jin	1A, 1AM, R1A, 2BE, 3AN, 7E, R	10, 20, 30, 40, 60	FE2, FO1, MF1, MJ1, RP1		
			Mélangé	FTPB, PB+PE						
Sabline à grandes feuilles	<i>Moehringia macrophylla</i>	Affleurements, éboulis et escarpements sur serpentine, rarement sur calcaire. Plante souvent associée à l'adiante des Aléoutiennes ou à l'adiante des montagnes Vertes.	DS	Rochers serpentiniques, flancs de montagne, éboulis de serpentine effritée, sommets rocheux, affleurements.					Carte écoforestière et survol par hélicoptère	
			Mélangé	BB1R, BB1S, BJ+R, RFT	30, 50, 70	R, R1A	00, 10, 20	MJ10, MJ20, RP10		
			Résineux	EE, PBPB, RPB						





Tableau B-4 : Éléments de recherche cartographique pour la détermination des habitats potentiels des espèces floristiques à statut particulier (suite)

Espèce		Habitat type	Recherche cartographique						
			Habitat						Méthode utilisée
Nom commun	Nom scientifique		Types de terrain	Groupements d'essences	Classes d'âge	Dépôts de surface	Classes de drainage	Types écologiques	
Sélaginelle cachée	<i>Selaginella eclipses</i>	Milieus humides plutôt ouverts, sables, prairies humides, rivages dénudés, marécages, dalles calcaires moussues en zone inondable et alvars riverains.	Note : espèce généraliste (données insuffisantes pour cartographier l'habitat de l'espèce)						–
Spiranthe de Case	<i>Spiranthes casei</i> var. <i>casei</i>	Milieus ouverts et secs sur sol rocheux ou sablonneux, acides et stériles, affleurements rocheux, clairières, friches et bords de routes.	Note : espèce généraliste (données insuffisantes pour cartographier l'habitat de l'espèce)						–
Spiranthe lustrée	<i>Spiranthes lucida</i>	Rivages humides ou sourceux, talus herbeux et bords de ruisseaux, alvars, fens. Plante calcicole et obligée des milieux humides.	Dallages ou rivages calcaires, tourbières minérotrophes.						Photo-interprétation et survol par hélicoptère
Stellaire fausse-alsine	<i>Stellaria alsine</i>	Milieus humides ou sourceux, marécages, fens boisés, rocheux et calcaires, bords de ruisseaux et rivières. Plante calcicole facultative des milieux humides.	Dallages ou rivages calcaires, tourbières minérotrophes boisées, marécages arborescents.						Photo-interprétation et survol par hélicoptère
Trichophore de Clinton	<i>Trichophorum clintonii</i>	Rives et dallages rocheux, rarement à flanc de collines rocheuses ou sur landes à sols minces et caillouteux. Plante souvent associée aux calcaires ou à d'autres roches carbonatées dans le sud du Québec.	Données insuffisantes pour effectuer une requête cartographique						Photo-interprétation et survol par hélicoptère
Utriculaire à bosse	<i>Utricularia gibba</i>	Eaux calmes et peu profondes, vases et rivages boueux de lacs, d'étangs, de marais et de tourbières.	Marais, étangs de castors et tourbières minérotrophes ouvertes.						Photo-interprétation
Utriculaire à scapes géminés	<i>Utricularia geminiscapa</i>	Eaux calmes, mares de tourbières, étangs et lacs.	Tourbières ombrotrophes ouvertes.						Photo-interprétation
Valeriane des tourbières	<i>Valeriane uliginosa</i>	Cédrières, mélézins à sphaignes et tourbières minérotrophes arbustives, en milieu calcaire.	Tourbières minérotrophes boisées et ouvertes, marécages arborescents (résineux).						Carte écoforestière et photo-interprétation
			Résineux	CC, CE, CME, CR, CS, EME, MEC, RC, RME, RPE, RS, SC	10, 30, 50, 70, 90, 120, Jin, Vin	1A, 7E, 7T	40, 50, 60	RC38, RS18	
Verge d'or à grappes	<i>Solidago racemosa</i>	Terrain rocheux, calcaires, rivages de rivières, escarpements, falaises. Plante calcicole.	Rives rocheuses ou caillouteuses de rivières.						Carte écoforestière et survol par hélicoptère
Verge d'or de la serpentine	<i>Solidago randii</i>	Escarpements, éboulis, affleurements, déchets de mine, exclusivement sur serpentine. Plante souvent en compagnie des adiantes des Aléoutiennes ou des montagnes Vertes, du carex faux-scirpe et de la deschampsie flexueuse.	DS	Fissures de rochers serpentiniques, flancs de montagne, éboulis de serpentine effritée, sommets rocheux, affleurements.					Carte écoforestière et survol par hélicoptère
Véronique mouron-d'eau	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Bas rivages boueux de rivières, ruisseaux et milieux palustres (fossés/canaux de drainage, marais, marécages, eaux peu profondes).	Marais, marécages, eaux peu profondes.						Photo-interprétation
Woodwardie de Virginie	<i>Woodwardia virginica</i>	Habitats palustres. Tourbières boisées en situation riveraine. Tourbières minérotrophes et ombrotrophes boisées ou non (en particulier les tourbières à sphaignes ouvertes, dominées par les éricacées, ou semi-fermées, peuplées par les épinettes noires et les mélèzes). Fossés.	Tourbières ombrotrophes et minérotrophes, marécages arborescents (feuillus), marécages arbustifs (aulnaie).						Carte écoforestière et photo-interprétation
			Feuillus et mélangé	ERFT, EOR, REO	10, 30, 50, JIN	1A, 7E, 7T	30, 40, 50, 60	FE2, MF1, MJ1, MJ2, RS3	

Sources : CDPNQ, 2015 et 2018a ; Couillard et coll., 2012 ; Dignard et coll., 2008 ; FloraQuebeca, 2009 ; Tardif et coll., 2016.



## **B.5 Espèces floristiques exotiques envahissantes**

### **B.5.1 Description générale**

Le MELCC publie une liste des espèces de plantes vasculaires exotiques envahissantes (EEE) du Québec dont la présence est à considérer. Il met également à disposition 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 (Québec, MELCC, 2018c). La consultation de cet outil a permis d'établir la présence potentielle de quatre EEE dans le corridor d'étude : l'alpiste roseau, la renouée du Japon, le roseau commun et la salicaire commune.

### **B.5.2 Objectif**

L'étude des EEE a pour but de déterminer l'emplacement des colonies le long du tracé proposé par Hydro-Québec, dans les secteurs les plus propices à leur présence et à leur propagation.

### **B.5.3 Méthode**

Les secteurs qui ont été inventoriés le long du tracé proposé par Hydro-Québec sont les suivants :

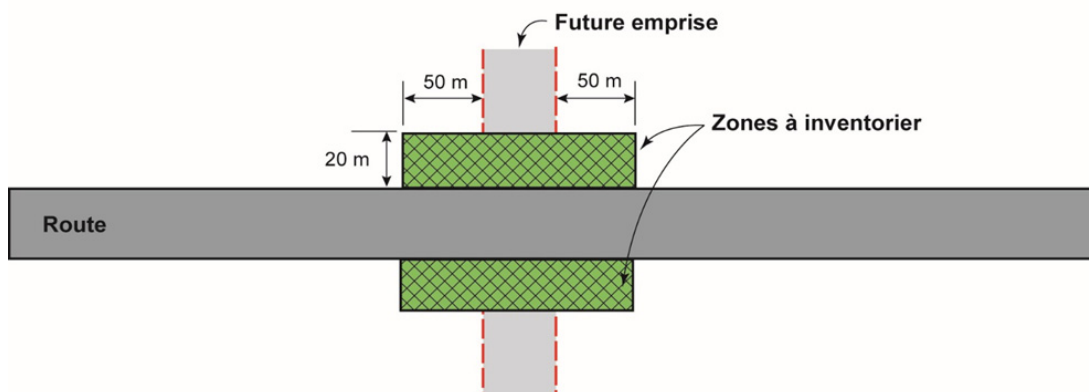
- les intersections entre une route carrossable et l'emprise de la ligne projetée ;
- les milieux humides visités sur le terrain ;
- les habitats d'espèces floristiques à statut particulier visités sur le terrain.

Aux endroits où la ligne projetée croise une route, une bande de 20 m de largeur a été inventoriée de part et d'autre de la route. Cette bande inclut l'emprise projetée (ainsi que l'emprise existante si la ligne projetée est juxtaposée à une ou plusieurs lignes existantes), plus une longueur de 50 m de chaque côté de l'emprise, ainsi que les fossés et les zones déboisées bordant la route (voir la figure B-1). Au total, 44 croisements de route ont été visités.

La présence d'EEE a été vérifiée principalement lors de la deuxième campagne d'inventaire floristique de l'été 2018, du 13 au 21 août, au moment où la végétation était à son plein développement. Dans les secteurs inventoriés, on a noté les EEE présentes ainsi que leur abondance (recouvrement) et leur étendue, dans la mesure du possible. Des photographies ont été prises et les coordonnées des secteurs ont été enregistrées à l'aide d'un appareil GPS.

Les résultats de cet inventaire seront transmis au MELCC au cours de l'automne 2019.

Figure B-1 : Zones d'inventaire des EEE à l'intersection de la ligne projetée et d'une route



## B.6 Chiroptères

### B.6.1 Description générale

Des huit espèces de chauves-souris présentes au Québec, sept sont susceptibles de fréquenter le corridor d'étude, si on tient compte de leur aire de répartition connue (Jutras et coll., 2012). Seule la chauve-souris pygmée de l'Est a son aire de répartition connue légèrement à l'ouest du corridor d'étude, mais cette espèce est très rare et ne peut être dépistée à l'aide des méthodes d'inventaire habituellement utilisées.

Selon les données récoltées par le Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris entre 2002 et 2009, la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique étaient dominantes dans les régions de la Chaudière-Appalaches et de l'Estrie (Jutras et Vasseur, 2011). La chauve-souris cendrée et la grande chauve-souris brune y ont été détectées à plusieurs reprises. La chauve-souris rousse et la chauve-souris argentée sont occasionnelles. Enfin, la pipistrelle de l'Est n'a pas été recensée.

### B.6.2 Objectifs

L'étude des chauves-souris a pour but de réaliser un inventaire le long du tracé proposé par Hydro-Québec à partir de routes d'écoute et de systèmes d'enregistrement automatisés installés dans des habitats potentiels afin d'inventorier les espèces présentes.

### B.6.3 Méthode

Deux techniques d'inventaire ont été utilisées : un inventaire acoustique mobile et un inventaire acoustique fixe.

Les résultats de ces inventaires seront transmis au MELCC au cours de l'automne 2019.

#### B.6.3.1 Inventaire acoustique mobile

Le long du tracé, là où le réseau de routes secondaires et de chemins le permettait, la technique d'inventaire acoustique mobile a été utilisée (Simard et coll., 2013). Une route d'écoute d'une longueur d'environ 51 km, répartie en quatre tronçons et située le plus près possible du tracé de la ligne, a été élaborée.

La technique d'inventaire consiste à parcourir les tronçons de la route d'écoute à l'aide d'un véhicule, à une vitesse inférieure à 20 km/h, en balayant les abords du chemin avec un détecteur d'ultrasons (AnaBat® Bat Detector). Deux détecteurs d'ultrasons ont été utilisés afin de couvrir les deux côtés des chemins empruntés : le premier était tenu par l'observateur principal, côté passager du véhicule, et le second, côté conducteur, était fixé au véhicule à l'aide d'un support aimanté. Lors de l'inventaire, les détecteurs demeurent en attente de réception d'ultrasons. Lorsqu'ils en captent, ces sons sont enregistrés sur une carte mémoire au format Compact Flash.

Au moment de l'analyse, les sons enregistrés sur les cartes mémoire sont transférés sur un ordinateur et des logiciels d'analyse sonore (Batview et AnaBat® 6) sont ensuite utilisés pour produire les sonagrammes permettant de visualiser et d'analyser les cris enregistrés. Les chauves-souris sont alors identifiées manuellement par comparaison entre les sonagrammes obtenus et les caractéristiques connues des cris d'écholocation de chacune des espèces (signatures sonores).

Cette approche permet de distinguer efficacement sept des huit espèces de chauves-souris présentes au Québec. Il est pour l'instant impossible d'identifier la chauve-souris pygmée de l'Est à partir de ses émissions sonores puisque les caractéristiques de ces dernières sont peu connues. De plus, les informations actuellement disponibles concernant son cri laissent penser qu'il serait très similaire à ceux des autres espèces du genre *Myotis*, qui sont déjà rarement discriminables entre eux.

L'inventaire mobile des chiroptères s'est déroulé les 21, 26, 27 et 29 juin, ainsi que les 11 et 12 juillet 2018. Il a été réalisé dans des conditions météorologiques favorables (vent léger inférieur à 20 km/h, absence de précipitations et température généralement supérieure à 10 °C) entre le coucher du soleil et minuit, période la plus propice à l'activité des chiroptères. Afin d'inventorier les endroits ciblés à des heures différentes, l'ordre d'inventaire des différents tronçons de la route d'écoute a été changé à chaque sortie. Les enregistrements de chauves-souris ont été géoréférencés afin de permettre de repérer d'éventuelles zones de concentration.

### B.6.3.2 Inventaire acoustique fixe

En certains points du tracé, difficiles à intégrer à la route d'écoute en raison de l'absence de chemins d'accès, des stations d'inventaire acoustique fixe ont été installées dans des habitats propices à l'activité des chauves-souris. La méthode utilisée s'inspire du protocole mis au point par le MRNF pour les inventaires de chauves-souris dans le cadre des projets éoliens (Québec, MRNF, 2008).

#### *Équipement utilisé*

L'inventaire acoustique fixe utilise des détecteurs d'ultrasons SM4 de Wildlife Acoustics, fonctionnant selon le même principe que ceux de l'inventaire acoustique mobile, mais sous la forme de stations d'inventaire automatisées, qui sont « en alerte » entre 20 h et 6 h pendant toute la période d'inventaire, déclenchant l'enregistrement dès que des ultrasons sont détectés. Chaque station est constituée d'une boîte étanche contenant un détecteur d'ultrasons, un système d'enregistrement sur carte mémoire et des batteries. Comme dans le cas de l'inventaire acoustique mobile, l'identification se fait ensuite à l'aide d'un logiciel d'analyse sonore (Kaleidoscope et Batview) par comparaison entre les sonagrammes obtenus et les caractéristiques connues des cris d'écholocation de chacune des espèces (signatures sonores).

Trois systèmes d'enregistrement automatisés ont été installés le 21 juin 2018 le long du tracé, entre les municipalités de Stratford et de Lac-Mégantic. Ces stations d'inventaire fixes ont été positionnées dans des habitats potentiels pour les chauves-souris, généralement caractérisés par la présence ou la proximité de deux ou plus des éléments suivants : milieux humides, milieux ouverts, milieux forestiers matures, cours d'eau et plans d'eau. À chaque station, l'appareil a été fixé à un arbre avec une attache de type « tie wrap » et le micro orienté à environ 20 degrés par rapport à l'horizontale. Des photos de la vue depuis le micro et de la végétation environnante ont été prises à chacune des stations. Le retrait des appareils a été réalisé le 12 juillet 2018.

#### *Sélection des nuits analysées*

Les trois meilleures nuits de la période d'inventaire ont été retenues pour analyse afin d'établir la liste des espèces présentes aux stations d'inventaire acoustique fixe. Ces nuits ont été sélectionnées en fonction des conditions météorologiques les plus clémentes (vent léger inférieur à 20 km/h, précipitations nulles ou très faibles, et température généralement supérieure à 10 °C), selon les données du site d'archives météorologiques d'Environnement et Changement climatique Canada (Canada, ECCC, 2018b). Les nuits retenues sont celles du 1<sup>er</sup> au 2 juillet, du 4 au 5 juillet et du 9 au 10 juillet 2018.

## **B.7 Campagnol des rochers, campagnol-lemming de Cooper et petit polatouche**

### **B.7.1 Description générale**

Parmi les espèces de la petite faune susceptibles de fréquenter le corridor d'étude, trois ont un statut particulier : le campagnol des rochers, le campagnol-lemming de Cooper et le petit polatouche.

### **B.7.2 Objectif**

L'étude de ces petits mammifères a pour but de recenser leurs habitats potentiels le long du tracé proposé par Hydro-Québec.

### **B.7.3 Méthode**

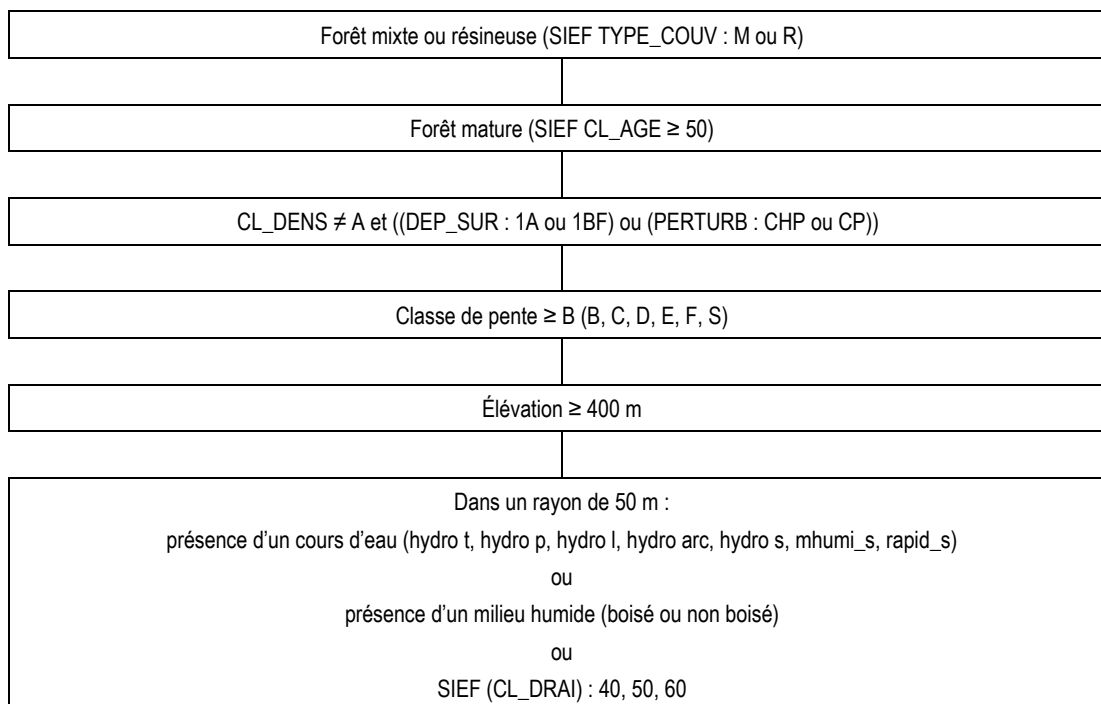
L'impact de la ligne projetée sur le campagnol des rochers, le campagnol-lemming de Cooper et le petit polatouche a été documenté à partir d'une évaluation du potentiel d'habitat. Ce potentiel a été évalué à l'aide d'outils géomatiques dans une bande de 1 km de largeur centrée sur le tracé proposé. De façon plus précise, une analyse multicritères a été effectuée à partir des données du Système d'information écoforestière (SIEF) du MFFP, de l'inventaire des milieux humides (voir la section B.3), de l'hydrographie et de la topographie. Les différents critères utilisés ont été déterminés à partir des préférences d'habitat de chaque espèce, tirées de la documentation et d'informations obtenues du MFFP.

Le campagnol des rochers fréquente principalement les habitats rocheux des forêts matures mixtes ou conifériennes. Il montre 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 (Desrosiers et coll., 2002 ; Duhamel et Tremblay, 2013). 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 (Desrosiers et coll., 2002 ; Duhamel et Tremblay, 2013). Fondée sur les caractéristiques de son habitat préférentiel, l'analyse multicritères utilisée fait appel aux paramètres mentionnés à la figure B-2.

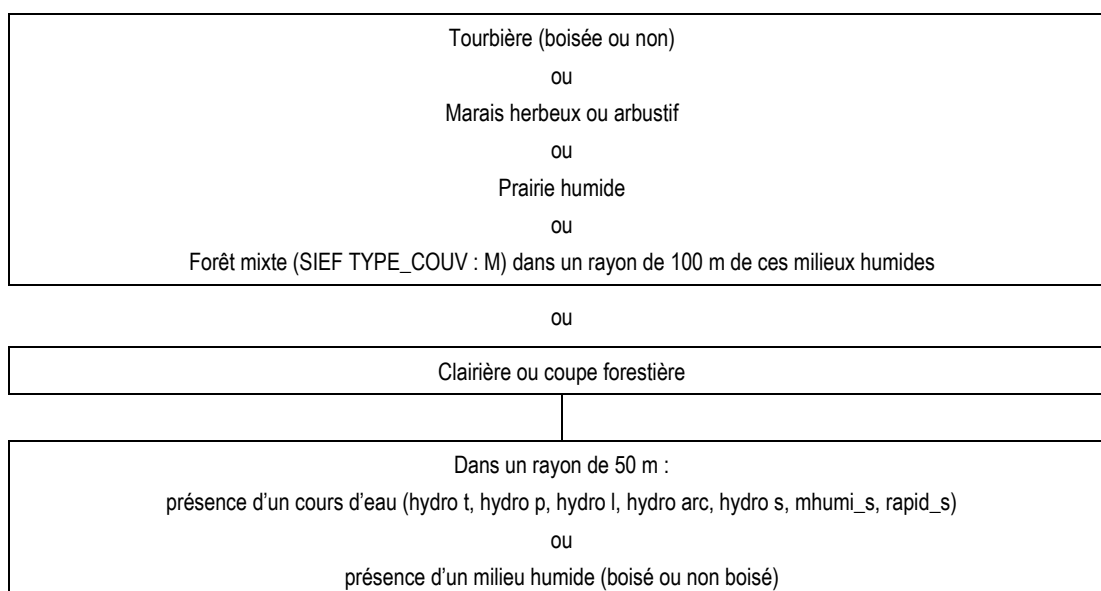
Le campagnol-lemming de Cooper fréquente les tourbières où la sphaigne et les éricacées prédominent, les marais herbeux, les prairies humides et les herbacées riveraines, ainsi que les forêts mixtes humides qui entourent ces habitats (Québec, MFFP, 2001 ; Desrosiers et coll., 2002). Il est également présent dans les champs, les prairies, les clairières créées par les coupes forestières et parmi les rochers où il y a abondance de mousse (Desrosiers et coll., 2002).

Fondée sur les caractéristiques de son habitat préférentiel, l'analyse multicritères utilisée fait appel aux paramètres mentionnés à la figure B-3.

**Figure B-2 : Analyse multicritères appliquée à l'habitat du campagnol des rochers**



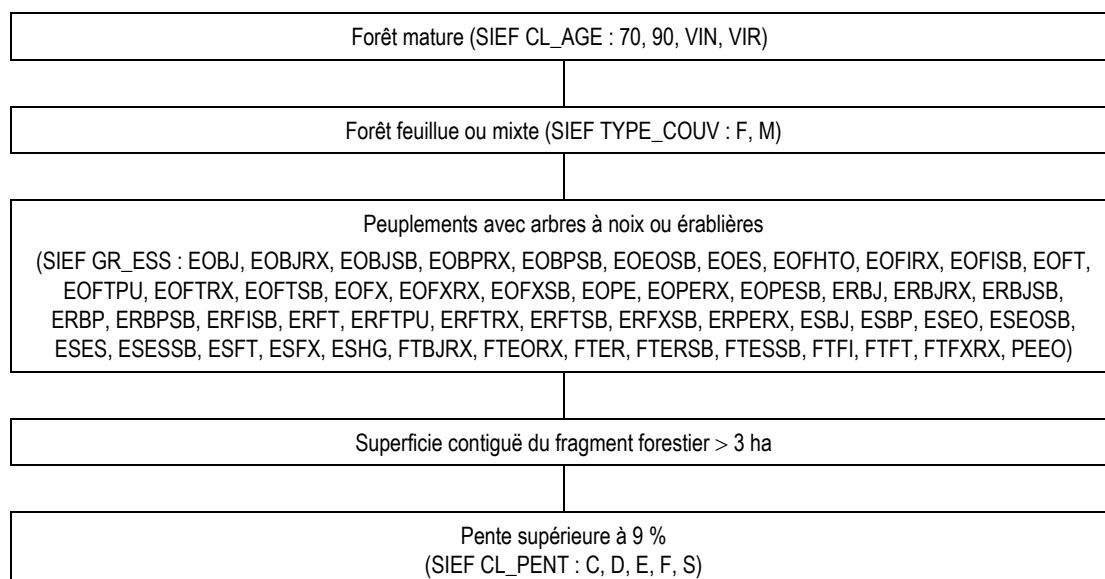
**Figure B-3 : Analyse multicritères appliquée à l'habitat du campagnol-lemming de Cooper**





Le petit polatouche 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) (COSEPAC, 2006a). 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 3 ha (COSEPAC, 2006a ; Stone et coll., 1996). Selon ces caractéristiques d'habitat, l'analyse multicritères s'appuie sur les paramètres présentés à la figure B-4.

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



## B.8 Autres mammifères

Aucun inventaire sur le terrain ni détermination d'habitats potentiels n'a été réalisé pour les autres espèces de mammifères. La documentation existante a été utilisée pour préciser les espèces présentes dans le corridor d'étude et la façon dont les principales espèces utilisent le milieu (voir la section B.2).

## B.9 Oiseaux

### B.9.1 Objectifs

L'étude des oiseaux vise les objectifs suivants :

- décrire l'utilisation du corridor d'étude par les différentes espèces d'oiseaux et préciser leur statut de nidification ;

- dresser la liste des espèces d'oiseaux à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude et déterminer les caractéristiques de leur habitat ;
- répertorier par des requêtes cartographiques et par photo-interprétation les habitats potentiels d'espèces d'oiseaux à statut particulier de part et d'autre du tracé proposé par Hydro-Québec, puis valider ces habitats lors d'un survol par hélicoptère ;
- sélectionner les habitats les plus susceptibles d'abriter des espèces d'oiseaux à statut particulier le long du tracé parmi les habitats potentiels répertoriés ;
- vérifier la présence d'espèces d'oiseaux à statut particulier en réalisant un inventaire dans les habitats potentiels retenus le long du tracé et localiser les observations (individus observés ou entendus et nids observés).

Les résultats de l'étude sur les oiseaux seront transmis au MELCC au cours de l'automne 2019.

## **B.9.2 Méthode**

### **B.9.2.1 Description générale de l'avifaune**

La description générale de l'avifaune repose sur les données les plus récentes de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* (AONQ, sans date) et de l'*Étude des populations d'oiseaux du Québec* (ÉPOQ, 2018) ainsi que sur les résultats de l'inventaire réalisé par Hydro-Québec en 2018 (voir le tableau B-5). Des distinctions sont apportées entre les oiseaux nicheurs (statut confirmé, possible ou probable) et les oiseaux en migration.

### **B.9.2.2 Espèces d'oiseaux à statut particulier**

#### ***Détermination des espèces à statut particulier***

La liste des espèces aviaires à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude a été établie à partir de l'information obtenue du CDPNQ (2018b) et de la banque de données du Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec (SOS-POP, 2017). Elle a été complétée avec les données de l'AONQ (sans date) et de l'ÉPOQ (2018), ainsi que les aires de reproduction connues des espèces concernées (Gauthier et Aubry, 1995). Le site Web du MFFP relatif aux espèces désignées menacées ou vulnérables, ou susceptibles d'être ainsi désignées, a également été consulté (Québec, MFFP, 2018a).

Au total, 21 espèces d'oiseaux à statut particulier ont été recensées comme présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude (voir le tableau B-5). Sur ces 21 espèces, 18 ont été retenues pour l'étude des oiseaux à statut particulier. Le garrot d'Islande, le grèbe esclavon et le petit blongios n'ont pas été retenus puisqu'aucun

habitat propice à la nidification de ces espèces n'est présent dans le corridor d'étude. Par contre, trois espèces forestières ont été ajoutées à la liste des oiseaux ciblés : la grive de Bicknell, la paruline hochequeue et le troglodyte à bec court. Bien que ces trois espèces n'aient pas été recensées à proximité du corridor d'étude, celui-ci pourrait renfermer des habitats qui leur seraient favorables. Le tableau B-6 précise, pour chacune des espèces ciblées, le statut au Québec et au Canada, l'habitat type, le nombre d'occurrences ou d'observations dans le corridor d'étude s'il y a lieu, et les sources d'information consultées.

Les données du SOS-POP (2017) et celles d'eBird Québec (2018) ont permis de confirmer la présence de sites de nidification dans le corridor d'étude pour sept de ces espèces : l'engoulevent d'Amérique, le goglu des prés, le martinet ramoneur, la paruline du Canada, le pioui de l'Est, le pygargue à tête blanche et la sturnelle des prés.

### ***Détermination des habitats potentiels***

Le potentiel d'habitat des espèces d'oiseaux à statut particulier a été défini selon les informations disponibles dans Gauthier et Aubry (1995) et les rapports du COSEPAC. Des paramètres cartographiques ont été définis et utilisés pour la recherche d'habitats (voir le tableau B-6). Ceux-ci ont été établis à partir des sources de données suivantes :

- les cartes écoforestières du quatrième programme d'inventaire du MFFP ;
- l'inventaire des milieux humides du corridor d'étude effectué par photo-interprétation (voir la section B.3) ;
- l'inventaire des falaises du corridor d'étude effectué par photo-interprétation ou à l'aide d'un modèle numérique de terrain à partir des courbes de niveau des cartes topographiques ;
- l'information hydrographique tirée de la Base de données topographiques du Québec (BDTQ).

Ce potentiel d'habitat a été cartographié et a orienté le choix de l'emplacement des stations d'écoute pour les inventaires.

Les habitats potentiels ont été délimités dans une bande de 2 km de largeur le long du tracé retenu par Hydro-Québec, sauf pour ceux des oiseaux de proie, qui ont été délimités dans une bande de 4 km de largeur. Cette bande était suffisamment large pour accueillir une modification de tracé destinée à protéger l'habitat d'une espèce à statut particulier situé trop près de la ligne (p. ex. la zone de protection de 700 m à respecter pour les nids de pygargue à tête blanche) (Société de la faune et des parcs du Québec, 2002).

Aucun habitat potentiel n'a été recensé pour l'hirondelle de rivage, l'hirondelle rustique et la paruline à ailes dorées en raison de la diversité de milieux utilisés par ces trois espèces. Toutefois, pour l'hirondelle rustique et la paruline à ailes dorées, il a été possible de déterminer des stations où l'habitat offre un fort potentiel sur la base de l'inventaire du milieu et d'observations effectuées sur le terrain.

Les habitats potentiels pour la pie-grièche migratrice n'ont également pas été identifiés. Seules deux mentions de cette espèce ont été signalées à proximité du corridor entre 2000 et 2017 (ÉPOQ, 2018). Aucun habitat potentiel pour la paruline hochequeue et la grive de Bicknell n'est présent dans le corridor d'étude.

Une validation des habitats potentiels a été réalisée le 1<sup>er</sup> mai 2018 lors d'un survol par hélicoptère. Ce survol a également permis de sélectionner la plupart des habitats pour les inventaires.

### **B.9.2.3 Inventaire du faucon pèlerin et du pygargue à tête blanche**

L'inventaire des couples nicheurs de faucon pèlerin et de pygargue à tête blanche s'est déroulé le 1<sup>er</sup> mai 2018, avant la feuillaison. La technique de dénombrement des oiseaux de proie consiste en un comptage direct, à partir d'un hélicoptère, des oiseaux et des nids dans les habitats potentiels sélectionnés (voir le tableau B-6).

Pour déceler les couples nicheurs de faucon pèlerin sur les falaises, on a suivi les recommandations de Kochert (1986), qui suggère de longer les parois rocheuses en hélicoptère à une distance latérale de 20 à 50 m. Le premier passage s'effectue à quelques mètres en dessous du sommet et les suivants, à des altitudes de plus en plus basses. Le nombre de passages dépend de la hauteur de la falaise. Les observateurs scrutent attentivement les parois pour y déceler la présence de nids. Cette recherche s'appuie également sur les indices d'occupation : fientes, plumes, adultes s'envolant de la paroi, restes de proies et lichens nitrophiles de couleur ocre.

Pour déceler les nids de pygargue à tête blanche, on a survolé en hélicoptère les plans d'eau d'une superficie de 100 ha (1 km<sup>2</sup>) et plus ainsi que les rivières d'importance (30 m de largeur et plus) situés dans une bande de 2 km de largeur de part et d'autre du tracé proposé par Hydro-Québec. Les peuplements matures (70 ans et plus) où l'espèce construit généralement son nid ont été privilégiés. Les inventaires ont couvert une bande riveraine de 500 m de largeur le long des plans d'eau et des cours d'eau. Le survol s'est fait à basse altitude et à une vitesse réduite de façon à faciliter le repérage des nids.

**Tableau B-5 : Espèces d'oiseaux observées dans le corridor d'étude ou à proximité et statut de nidification**

Espèce		Statut de nidification	
Nom commun	Nom scientifique	Données existantes <sup>a</sup>	Inventaire réalisé par Hydro-Québec en 2018
<b>Sauvagine et oiseaux aquatiques</b>			
Bécasse d'Amérique	<i>Scolopax minor</i>	Confirmé	N.O.
Bécasseau minuscule	<i>Calidris minutilla</i>	–	N.O.
Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>	–	N.O.
Bécassin roux	<i>Limnodromus griseus</i>	–	N.O.
Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>	Confirmé	Possible
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	–	N.O.
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	Confirmé	Confirmé
Butor d'Amérique	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Probable	Possible
Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	Confirmé	N.O.
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	–	N.O.
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Confirmé	Probable
Canard d'Amérique	<i>Anas americana</i>	–	N.O.
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	Confirmé	Possible
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	Possible	N.O.
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	–	N.O.
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	Possible	N.O.
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>	Confirmé	Confirmé
Chevalier solitaire	<i>Tringa solitaria</i>	–	N.O.
Cormoran à aigrettes	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Possible	N.O.
Érismature rousse	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Possible	N.O.
Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>	Probable	Probable
Fuligule milouinan	<i>Aythya marila</i>	–	N.O.
Garrot à œil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	Confirmé	Possible
Garrot d'Islande <sup>b</sup>	<i>Bucephala islandica</i>	–	N.O.
Goéland à bec cerclé	<i>Larus delawarensis</i>	–	N.O.
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	–	N.O.
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	–	N.O.
Grand chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>	–	N.O.
Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	–	N.O.
Grand harle	<i>Mergus merganser</i>	Confirmé	Possible

Tableau B-5 : Espèces d'oiseaux observées dans le corridor d'étude ou à proximité et statut de nidification (suite)

Espèce		Statut de nidification	
Nom commun	Nom scientifique	Données existantes <sup>a</sup>	Inventaire réalisé par Hydro-Québec en 2018
<b>Sauvagine et oiseaux aquatiques (suite)</b>			
Grand héron	<i>Ardea herodias</i>	Confirmé	N.O.
Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>	Confirmé	N.O.
Grèbe esclavon <sup>b</sup>	<i>Podiceps auritus</i>	–	N.O.
Grèbe jougris	<i>Podiceps grisegena</i>	–	N.O.
Grue du Canada	<i>Grus canadensis</i>	–	Possible
Harelde kakawi	<i>Clangula hyemalis</i>	–	N.O.
Harle couronné	<i>Lophodytes cucullatus</i>	Confirmé	N.O.
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	Possible	N.O.
Héron vert	<i>Butorides virescens</i>	Possible	N.O.
Macreuse à front blanc	<i>Melanitta perspicillata</i>	–	N.O.
Macreuse brune	<i>Melanitta fusca</i>	–	N.O.
Marouette de Caroline	<i>Porzana carolina</i>	Probable	N.O.
Maubèche des champs	<i>Bartramia longicauda</i>	Possible	N.O.
Mouette de Bonaparte	<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	–	N.O.
Oie des neiges	<i>Chen caerulescens</i>	–	N.O.
Petit blongios <sup>b</sup>	<i>Ixobrychus exilis</i>	Confirmé	N.O.
Petit chevalier	<i>Tringa flavipes</i>	–	N.O.
Petit fuligule	<i>Aythya affinis</i>	–	N.O.
Petit garrot	<i>Bucephala albeola</i>	–	N.O.
Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>	Confirmé	Possible
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	–	N.O.
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>	Confirmé	Confirmé
Râle de Virginie	<i>Rallus limicola</i>	Probable	N.O.
Sarcelle à ailes bleues	<i>Anas discors</i>	–	N.O.
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Confirmé	N.O.
<b>Oiseaux de proie</b>			
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	Confirmé	N.O.
Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Probable	N.O.
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Probable	N.O.
Buse à épaulettes	<i>Buteo lineatus</i>	Possible	N.O.

**Tableau B-5 : Espèces d'oiseaux observées dans le corridor d'étude ou à proximité et statut de nidification (suite)**

Espèce		Statut de nidification	
Nom commun	Nom scientifique	Données existantes <sup>a</sup>	Inventaire réalisé par Hydro-Québec en 2018
<b>Oiseaux de proie (suite)</b>			
Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>	Confirmé	Possible
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	–	N.O.
Chouette lapone	<i>Strix nebulosa</i>	–	N.O.
Chouette rayée	<i>Strix varia</i>	Confirmé	Possible
Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>	Confirmé	Possible
Épervier brun	<i>Accipiter striatus</i>	Confirmé	Possible
Épervier de Cooper	<i>Accipiter cooperii</i>	Confirmé	Possible
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Confirmé	N.O.
Faucon pèlerin <sup>b</sup>	<i>Falco peregrinus</i>	Confirmé	Confirmé
Grand-duc d'Amérique	<i>Bubo virginianus</i>	Confirmé	Possible
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	–	Possible
Petite buse	<i>Buteo platypterus</i>	Confirmé	Possible
Petite nyctale	<i>Aegolius acadicus</i>	Probable	N.O.
Pygargue à tête blanche <sup>b</sup>	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Confirmé	Confirmé
Urubu à tête rouge	<i>Cathartes aura</i>	Probable	Possible
<b>Oiseaux forestiers</b>			
Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	–	N.O.
Bec-croisé bifascié	<i>Loxia leucoptera</i>	Probable	Possible
Bec-croisé des sapins <sup>b</sup>	<i>Loxia curvirostra</i>	Probable	N.O.
Bruant à couronne blanche	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	–	N.O.
Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	Confirmé	Probable
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	Confirmé	Possible
Bruant de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>	Probable	Possible
Bruant des champs	<i>Spizella pusilla</i>	Probable	N.O.
Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	Confirmé	Probable
Bruant des plaines	<i>Spizella pallida</i>	Possible	N.O.
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Confirmé	Possible
Bruant familier	<i>Spizella passerina</i>	Confirmé	Possible
Bruant fauve	<i>Passerella iliaca</i>	Possible	N.O.
Bruant hudsonien	<i>Spizella arborea</i>	–	N.O.

Tableau B-5 : Espèces d'oiseaux observées dans le corridor d'étude ou à proximité et statut de nidification (suite)

Espèce		Statut de nidification	
Nom commun	Nom scientifique	Données existantes <sup>a</sup>	Inventaire réalisé par Hydro-Québec en 2018
<b>Oiseaux forestiers (suite)</b>			
Cardinal à poitrine rose	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Confirmé	Possible
Cardinal rouge	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Confirmé	N.O.
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Confirmé	Possible
Chardonneret jaune	<i>Carduelis tristis</i>	Confirmé	Possible
Colibri à gorge rubis	<i>Archilochus colubris</i>	Confirmé	Possible
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	Confirmé	Confirmé
Coulicou à bec noir	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Possible	N.O.
Durbec des sapins	<i>Pinicola enucleator</i>	–	N.O.
Dindon sauvage	<i>Meleagris gallopavo</i>	Confirmé	Possible
Engoulevent bois-pourri <sup>b</sup>	<i>Antrostomus vociferus</i>	Confirmé	Possible
Engoulevent d'Amérique <sup>b</sup>	<i>Chordeiles minor</i>	Confirmé	Probable
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Confirmé	Possible
Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	Confirmé	Confirmé
Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>	Confirmé	Possible
Goglu des prés <sup>b</sup>	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Confirmé	Probable
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	Confirmé	Possible
Grand pic	<i>Dryocopus pileatus</i>	Confirmé	Possible
Grimpereau brun	<i>Certhia americana</i>	Probable	Possible
Grive à dos olive	<i>Catharus ustulatus</i>	Confirmé	Possible
Grive des bois <sup>b</sup>	<i>Hylocichla mustelina</i>	Confirmé	Possible
Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	Confirmé	Possible
Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>	Confirmé	Possible
Gros-bec errant	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	Confirmé	N.O.
Hirondelle à ailes hérissées	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Probable	N.O.
Hirondelle à front blanc	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Confirmé	Possible
Hirondelle bicolore	<i>Tachycineta bicolor</i>	Confirmé	Possible
Hirondelle de rivage <sup>b</sup>	<i>Riparia riparia</i>	Confirmé	N.O.
Hirondelle noire	<i>Progne subis</i>	–	N.O.
Hirondelle rustique <sup>b</sup>	<i>Hirundo rustica</i>	Confirmé	Possible
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Confirmé	Possible



**Tableau B-5 : Espèces d'oiseaux observées dans le corridor d'étude ou à proximité et statut de nidification (suite)**

Espèce		Statut de nidification	
Nom commun	Nom scientifique	Données existantes <sup>a</sup>	Inventaire réalisé par Hydro-Québec en 2018
<b>Oiseaux forestiers (suite)</b>			
Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>	Confirmé	Possible
Martinet ramoneur <sup>b</sup>	<i>Chætura pelagica</i>	Confirmé	N.O.
Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Megaceryle alcyon</i>	Confirmé	Possible
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	Confirmé	Probable
Merlebleu de l'Est	<i>Sialia sialis</i>	Confirmé	Possible
Mésange à tête brune	<i>Poecile hudsonicus</i>	Confirmé	N.O.
Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>	Confirmé	Confirmé
Mésange bicolore	<i>Baeolophus bicolor</i>	Confirmé	N.O.
Mésangeai du Canada	<i>Perisoreus canadensis</i>	Probable	Confirmé
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Confirmé	Possible
Moqueur chat	<i>Dumetella carolinensis</i>	Confirmé	Possible
Moqueur polyglotte	<i>Mimus polyglottos</i>	Confirmé	N.O.
Moqueur roux	<i>Toxostoma rufum</i>	Confirmé	N.O.
Moucherolle à côtés olive <sup>b</sup>	<i>Contopus cooperi</i>	Confirmé	Possible
Moucherolle à ventre jaune	<i>Empidonax flaviventris</i>	Probable	Possible
Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	Confirmé	Possible
Moucherolle des saules	<i>Empidonax traillii</i>	Probable	N.O.
Moucherolle phébi	<i>Sayornis phoebe</i>	Confirmé	Possible
Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	Confirmé	Possible
Oriole de Baltimore	<i>Icterus galbula</i>	Confirmé	Possible
Paruline à ailes bleues	<i>Vermivora cyanoptera</i>	Possible	N.O.
Paruline à ailes dorées <sup>b</sup>	<i>Vermivora chrysoptera</i>	Confirmé	N.O.
Paruline à calotte noire	<i>Wilsonia pusilla</i>	Possible	N.O.
Paruline à collier	<i>Setophaga americana</i>	Confirmé	Possible
Paruline à couronne rousse	<i>Setophaga palmarum</i>	Possible	N.O.
Paruline à croupion jaune	<i>Setophaga coronata</i>	Confirmé	Possible
Paruline à flancs marron	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Confirmé	Possible
Paruline à gorge noire	<i>Setophaga virens</i>	Confirmé	Possible
Paruline à gorge orangée	<i>Setophaga fusca</i>	Confirmé	Possible
Paruline à joues grises	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Confirmé	Possible

Tableau B-5 : Espèces d'oiseaux observées dans le corridor d'étude ou à proximité et statut de nidification (suite)

Espèce		Statut de nidification	
Nom commun	Nom scientifique	Données existantes <sup>a</sup>	Inventaire réalisé par Hydro-Québec en 2018
<b>Oiseaux forestiers (suite)</b>			
Paruline à poitrine baie	<i>Setophaga castanea</i>	Possible	Possible
Paruline à tête cendrée	<i>Setophaga magnolia</i>	Confirmé	Possible
Paruline bleue	<i>Setophaga caerulescens</i>	Confirmé	Possible
Paruline couronnée	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Confirmé	Possible
Paruline des pins	<i>Setophaga pinus</i>	Probable	N.O.
Paruline des ruisseaux	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Confirmé	Possible
Paruline du Canada <sup>b</sup>	<i>Cardellina canadensis</i>	Confirmé	Probable
Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	Confirmé	Possible
Paruline jaune	<i>Setophaga petechia</i>	Confirmé	Possible
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	Confirmé	Confirmé
Paruline noir et blanc	<i>Mniotilta varia</i>	Confirmé	Possible
Paruline obscure	<i>Oreothlypis peregrina</i>	Confirmé	Possible
Paruline rayée	<i>Setophaga striata</i>	Probable	N.O.
Paruline tigrée	<i>Setophaga tigrina</i>	Probable	Possible
Paruline triste	<i>Geothlypis philadelphia</i>	Confirmé	Possible
Paruline verdâtre	<i>Vermivora celata</i>	–	N.O.
Passerin indigo	<i>Passerina cyanea</i>	Possible	N.O.
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	Possible	N.O.
Pic à dos noir	<i>Picoides arcticus</i>	Confirmé	Possible
Pic à dos rayé	<i>Picoides dorsalis</i>	–	N.O.
Pic à tête rouge <sup>b</sup>	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>	Confirmé	N.O.
Pic chevelu	<i>Picoides villosus</i>	Confirmé	Possible
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	Confirmé	Probable
Pic maculé	<i>Sphyrapicus varius</i>	Confirmé	Probable
Pic mineur	<i>Picoides pubescens</i>	Confirmé	Possible
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	–	N.O.
Pie-grièche migratrice <sup>b</sup>	<i>Lanius ludovicianus</i>	–	N.O.
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	Confirmé	Possible
Pioui de l'Est <sup>b</sup>	<i>Contopus virens</i>	Confirmé	Possible
Piranga écarlate	<i>Piranga olivacea</i>	Probable	Possible

**Tableau B-5 : Espèces d'oiseaux observées dans le corridor d'étude ou à proximité et statut de nidification (suite)**

Espèce		Statut de nidification	
Nom commun	Nom scientifique	Données existantes <sup>a</sup>	Inventaire réalisé par Hydro-Québec en 2018
<b>Oiseaux forestiers (suite)</b>			
Plectropane des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>	–	N.O.
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	Confirmé	Possible
Quiscale rouilleux <sup>b</sup>	<i>Euphagus carolinus</i>	Confirmé	Possible
Roitelet à couronne dorée	<i>Regulus satrapa</i>	Confirmé	Possible
Roitelet à couronne rubis	<i>Regulus calendula</i>	Probable	Possible
Roselin familier	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Possible	N.O.
Roselin pourpré	<i>Haemorhous purpureus</i>	Confirmé	Possible
Sittelle à poitrine blanche	<i>Sitta carolinensis</i>	Confirmé	Possible
Sittelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>	Confirmé	Possible
Sizerin blanchâtre	<i>Carduelis hornemanni</i>	–	N.O.
Sizerin flammé	<i>Carduelis flammea</i>	–	N.O.
Sturnelle des prés <sup>b</sup>	<i>Sturnella magna</i>	Confirmé	N.O.
Tarin des pins	<i>Spinus pinus</i>	Probable	N.O.
Tétras du Canada	<i>Falcipecten canadensis</i>	Confirmé	N.O.
Tourterelle triste	<i>Zenaidura macroura</i>	Confirmé	Possible
Troglodyte des forêts	<i>Troglodytes hiemalis</i>	Confirmé	Possible
Troglodyte des marais	<i>Cistothorus palustris</i>	–	N.O.
Troglodyte familier	<i>Troglodytes aedon</i>	Confirmé	Possible
Tyran huppé	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Confirmé	Possible
Tyran tritri	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Confirmé	Possible
Vacher à tête brune	<i>Molothrus ater</i>	Probable	N.O.
Viréo à tête bleue	<i>Vireo solitarius</i>	Confirmé	Probable
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	Confirmé	Possible
Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>	Possible	Possible
Viréo mélodieux	<i>Vireo gilvus</i>	Probable	N.O.

a. Le statut de nidification a été déterminé à partir des données de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* (AONQ, sans date) portant sur l'ensemble des 20 parcelles recoupées par le corridor d'étude ainsi que des données du Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec (SOS-POP, 2017).

b. Espèce à statut particulier au Québec ou au Canada (selon l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*).

N.O. : Espèce non observée lors de l'inventaire réalisé par Hydro-Québec en 2018.

Sources : AONQ, sans date ; Canada, Gouvernement du Canada, 2018 ; ÉPOQ, 2018 ; Québec, MFFP, 2018a ; SOS-POP, 2017 ; WSP, 2019b.

L'inventaire aérien a été réalisé par deux observateurs. Celui qui se trouvait à l'avant de l'hélicoptère assurait la navigation et inscrivait l'emplacement des observations sur une carte. Il attribuait un numéro à chaque observation qu'il communiquait à l'autre observateur, chargé d'inscrire l'information sur un formulaire de terrain conçu à cette fin. La position des observations a été estimée à l'aide d'un appareil GPS portatif. Pour chaque observation, les paramètres suivants étaient notés : l'espèce, le nombre d'oiseaux, l'âge et le sexe (si possible) de même que le comportement (déplacement, repos, alimentation, couvaision, défense territoriale, etc.) et le contenu du nid (nombre d'œufs ou de jeunes). On notait en outre la date, l'heure de début et de fin de l'inventaire, le secteur inventorié, les initiales des observateurs ainsi que les conditions météorologiques.

Au total, 24 falaises ont été visitées pour le faucon pèlerin. Les fosses à ciel ouvert des anciens sites miniers et quelques bâtiments miniers abandonnés, situés dans la portion nord du corridor d'étude, ont aussi été survolés, de même que les tours de télécommunications répertoriées près du tracé de la ligne projetée.

Tous les habitats potentiels du pygargue à tête blanche ont été inventoriés. Par ailleurs, deux sites connus de nidification de cette espèce ont été visités : un en bordure de la rivière Bécancour et un autre le long de la rivière Chaudière.

En dépit du fait que cet inventaire visait les espèces à statut particulier, toutes les autres espèces d'oiseaux de proie observées ont été consignées.

Pour chacune des espèces observées, le nombre de couples nicheurs a été évalué en fonction de la distance de détermination des couples potentiels proposée par Morneau et Benoit (2005).

Tableau B-6 : Éléments de recherche cartographique pour la détermination des habitats potentiels des espèces d'oiseaux à statut particulier

Espèce				Habitat type	Recherche cartographique		Nombre d'occurrences ou d'observations dans le corridor d'étude (source)	Sources de l'information
Nom commun	Nom scientifique	Statut			Éléments de recherche	Source ou méthode		
		Québec <sup>a</sup>	Canada <sup>b</sup>					
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	–	VD	Forêts de pins, forêts matures d'épinette noire et, dans une moindre mesure, de sapin baumier et d'épinette blanche.	Type de couvert : R Âge des peuplements : plus de 70 ans	Cartes écoforestières	7 (ÉPOQ, 2018)	Adkisson, 1996 ; COSEPAC, 2016
Engoulevent bois-pourri	<i>Antrostomus vociferus</i>	S	M	Clairières et ouvertures (2 ha et plus) dans les peuplements forestiers jeunes et secs (50 ans et moins), notamment les peuplements dominés par les pins, les chênes et le hêtre d'Amérique.	Groupements d'essences : PR, PB, PBFT, PGE, PIG, PIR, PG et CH Âge des peuplements : 10, 1010, 1030, 1050, 30, 3010, 3030, 3050, 50, 5010, 5030 et 5050 Classes de drainage : 0, 1, 2 et 3	Cartes écoforestières	–	Roy et Bombardier, 1995 ; COSEPAC, 2009 ; Cink et coll., 2017
					Note : à condition d'avoir des clairières ou des ouvertures (2 ha et plus) dans le peuplement.	Photo-interprétation		
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	S	M	Milieux ouverts avec peu de végétation ou sans végétation (p. ex. clairières et autres ouvertures de la forêt, affleurements rocheux, plages de gravier ou de sable et brûlis). Aussi toits plats recouverts de gravier et pâturages.	Affleurements rocheux et plages de gravier ou de sable. Anciens sites industriels comme les gravières et les anciens sites miniers ouverts (p. ex. ancienne mine d'amiante de Thetford Mines).	Photo-interprétation	1 (SOS-POP, 2017) 2 (ÉPOQ, 2018)	Brigham et coll., 2011 ; COSEPAC, 2007a
					Plantations récentes (moins de 10 ans). Perturbations : BR et DS	Cartes écoforestières et données récentes du MFFP		
					Perturbations : coupes forestières récentes	Photo-interprétation		
					Types de cultures : grandes cultures et pâturages	Financière agricole du Québec		
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	V	P	Falaises verticales, ponts, carrières, immeubles en hauteur et gros pylônes.	Falaises : pentes de 70° à 90° (incluant les micro-falaises)	Modèle numérique de terrain réalisé avec les courbes de niveau des cartes topographique au 1/20 000 et photo-interprétation	1 (ÉPOQ, 2018)	Bird, 1997 ; White et coll., 2002
					Note : présence de l'ancienne mine d'amiante de Thetford Mines dans le corridor d'étude qui peut présenter un certain potentiel pour le faucon pèlerin.	–		
Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	–	M	Cultures fourragères et pâturages dominés par le trèfle, la phléole des prés, les herbes hautes (p. ex. pâturin des prés) et les plantes à feuilles larges. Aussi prairies humides, tourbières herbacées, champs abandonnés.	Milieux humides : prairies humides et tourbières herbacées	Photo-interprétation	12 (SOS-POP, 2017) 20 (ÉPOQ, 2018)	COSEPAC, 2010 ; Renfrew et coll., 2015
					Types de cultures : grandes cultures de foin et pâturages	Financière agricole du Québec		
Grive de Bicknell	<i>Catharus Bicknelli</i>	V	M	Peuplements denses de conifères, dominés par le sapin baumier, en régions montagneuses et peuplements denses en régénération d'au moins 2 m de hauteur. La grive de Bicknell est également présente à plus basse altitude, dans les forêts denses dominées par le sapin faisant l'objet d'exploitation forestière.  Dans une étude réalisée dans le secteur des Appalaches, les grives sont plus abondantes dans les forêts de 1 à 5 m, suivies des forêts de 5 à 10 m. On en trouve très peu dans les forêts de 10 à 15 m et aucune dans les forêts de plus de 15 m.	Sapinières de végétations potentielles MS4, RS2, RS3, RS4 et RS5 situées à une altitude de plus de 600 m : <ul style="list-style-type: none"><li>- Hauteur du peuplement : moins de 15 m</li><li>- Densité : B, C et D</li></ul>	Cartes écoforestières	–	Québec, MFFP, 2018a ; Québec, Gouvernement du Québec, 2014 ; Connolly et coll., 2002 ; Nixon et coll., 2001 ; Paulette et coll., 2008



Tableau B-6 : Éléments de recherche cartographique pour la détermination des habitats potentiels des espèces d'oiseaux à statut particulier (suite)

Espèce				Habitat type	Recherche cartographique		Nombre d'occurrences ou d'observations dans le corridor d'étude (source)	Sources de l'information	
Nom commun	Nom scientifique	Statut			Éléments de recherche				Source ou méthode
		Québec <sup>a</sup>	Canada <sup>b</sup>						
Grive des bois	<i>Hylocichla mustelina</i>	–	M	Forêts secondaires et forêts décidues et mélangées matures, caractérisées par des gaules, un sous-étage bien développé et une canopée fermée (de plus de 70 %). Même si l'espèce préfère nicher dans les grandes mosaïques forestières, elle peut nicher aussi dans de petits fragments de forêts. Les nids sont habituellement situés dans des gaules, des arbres ou des arbustes vivants, en général d'érable à sucre ou de hêtre à grandes feuilles.	Types de couverts : F et M Âge des peuplements : plus de 50 ans, peuplements inéquiens et irréguliers (VIN, VIR) Classes de densité : A et B		Cartes écoforestières	4 (ÉPOQ, 2018)	COSEPAC, 2012a ; Regroupement QuébecOiseaux, 2013a
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	–	M	Grande variété de sites naturels et artificiels comportant des talus verticaux, notamment les berges des cours d'eau, les falaises le long des lacs et des océans, les carrières d'agrégats, les tranchées de route et les amoncellements de terre. L'hirondelle de rivage recherche les substrats composés d'un mélange de sable et de limon pour creuser ses terriers de nidification.	Sites naturels : pente de talus à proximité de cours d'eau et de plans d'eau Sites anthropiques : carrière d'agrégats (sablères et gravières), amoncellement de terre, tranchées de routes Pente : 76° à 105°		Photo-interprétation	2 (ÉPOQ, 2018)	Garrison, 1999 ; COSEPAC, 2013 ; Regroupement QuébecOiseaux, 2016
					Note : les talus doivent être constitués de substrats friables : sable et limon				
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	–	M	Diversité de milieux ouverts où l'espèce chasse les insectes en vol, le plus souvent près des fermes et à proximité des cours d'eau, où elle trouve des bâtiments et d'autres structures qui lui permettent d'aménager son nid (ponts, granges, tunnels, etc.).	–		–	34 (ÉPOQ, 2018)	Landry et Bombardier, 1995
Martinet ramoneur	<i>Chaetura pelagica</i>	S	M	Anciennes cheminées en milieu urbain et grands chicots ouverts par le haut dans de vieilles forêts (120 ans et plus).	Groupements d'essences : FT, ERFT, BJ, EO, ER et ERBJ Âge des peuplements : 120 et 12090		Cartes écoforestières	2 (CDPNQ, 2018b) 8 (SOS-POP, 2017) 25 (ÉPOQ, 2018)	COSEPAC, 2007b
Moucherolle à côtés olive	<i>Contopus cooperi</i>	S	M	Milieux relativement ouverts de 10 ha et plus comprenant des perchoirs (p. ex. arbres morts encore debout, cimes dégarnies et branches mortes d'arbres vivants), situés principalement dans les forêts conifériennes ou mixtes, mal drainées et relativement ouvertes, le plus souvent à environ 100 m de plans d'eau. Aussi brûlis, lisières de coupes forestières, de clairières ou de tourbières, rives boisées de ruisseaux et étangs de castor.	Types de couverts : M et R Classe de densité : D Classes de drainage : 4, 5 et 6	Note : peuplements situés à moins de 100 m d'un plan d'eau	Cartes écoforestières et requêtes cartographiques (rayon de 100 m)	1 (ÉPOQ, 2018)	Altman et Sallabanks, 2012 ; COSEPAC, 2007c
					Perturbations : BR		Cartes écoforestières et données récentes du MFFP		
					Perturbations : coupes forestières Milieux humides : tourbières et étangs de castor		Photo-interprétation		
					Note : milieux de 10 ha et plus		–		





Tableau B-6 : Éléments de recherche cartographique pour la détermination des habitats potentiels des espèces d'oiseaux à statut particulier (suite)

Espèce				Habitat type	Recherche cartographique		Nombre d'occurrences ou d'observations dans le corridor d'étude (source)	Sources de l'information
Nom commun	Nom scientifique	Statut			Éléments de recherche	Source ou méthode		
		Québec <sup>a</sup>	Canada <sup>b</sup>					
Paruline à ailes dorées	<i>Vermivora chrysoptera</i>	S	M	Milieux ouverts comprenant des zones herbacées et de grands buissons (p. ex. clairières, bordures de forêt, étangs de castor et leurs environs, friches et emprises de lignes en milieu boisé), notamment lorsque ceux-ci sont disposés en massifs en bordure des forêts.	Perturbation : emprise de ligne électrique, friche, brulis en régénération Âge des peuplements : 10 ans  Milieux ouverts : terres agricoles abandonnées Milieux humides ouverts : tourbières ouvertes, marécages arbustifs, prairies humides, étangs de castor  Note : à condition que les habitats soient situés en bordure de forêt feuillue mature. Type de couvert : F Âge des peuplements : 70 et plus	Requêtes cartographiques et photo-interprétation	–	Bannon, 1995 ; Regroupement QuébecOiseaux, 2013 <i>b</i> ; Bédard, 2017 ; Roth et coll., 2012
Paruline du Canada	<i>Cardellina canadensis</i>	S	M	Peuplements mixtes à dominance feuillue (à drainage mésique ou humide) plutôt ouverts où la strate arbustive est particulièrement bien développée. Niche dans les gaulis et les grands buissons des forêts situées à proximité des milieux humides, bordant des rivières ou des ruisseaux.	Groupements d'essences : peuplements mixtes à dominance feuillue (nombreux codes) Classes de drainage : 3, 4, 5 et 6 Classes de densité : C et D	Cartes écoforestières	9 (SOS-POP, 2017) 12 (ÉPOQ, 2018)	COSEPAC, 2008 ; Reitsma et coll., 2009
Paruline hochequeue	<i>Parkesia motacilla</i>	S	M	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)	–	Mattsson et coll., 2009 ; COSEPAC, 2015
Pic à tête rouge	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>	M	M	Petits bois clairs (classes de densité C ou D) et lisières d'arbres matures (70 ans et plus) en milieu agricole, dominés par des chênes, des hêtres ou des caryers. Aussi habitats similaires à proximité de cours d'eau, dans les brûlis récents et autour des étangs de castor pourvus de grands arbres morts.	Groupements d'essences : ERFT, FT et CH Classes de densités : C et D Âge des peuplements : 70, 7070, 7090, 90, 9070, 9090, 90120, VIN et VIR  Perturbations : BR (moins de 10 ans)  Milieux humides : étangs de castor	Cartes écoforestières  Cartes écoforestières et données récentes du MFFP  Photo-interprétation	–	Conner et Adkisson, 1977 ; Lemieux, 1995 ; David, 2002
Pie-grièche migratrice	<i>Lanius ludovicianus</i>	M	VD	Pâturages, prés et champs abandonnés de 5 ha et plus qui comportent des haies, des buissons d'arbustes épineux et des conifères.	–	–	–	Robert et coll., 1995 ; Laporte, 2002



Tableau B-6 : Éléments de recherche cartographique pour la détermination des habitats potentiels des espèces d'oiseaux à statut particulier (*suite*)

Espèce				Habitat type	Recherche cartographique		Nombre d'occurrences ou d'observations dans le corridor d'étude (source)	Sources de l'information
Nom commun	Nom scientifique	Statut			Éléments de recherche	Source ou méthode		
		Québec <sup>a</sup>	Canada <sup>b</sup>					
Pioui de l'Est	<i>Contopus virens</i>	–	P	Étage moyen du couvert forestier des clairières et à la lisière de forêts décidues et de forêts mixtes. L'espèce est plus abondante dans les peuplements forestiers d'âge intermédiaire et dans les peuplements matures avec peu de végétation de sous-étage.	Types de cultures : champs Perturbations : coupes forestières sélectives (trouées), chablis  Note : les habitats potentiels doivent être juxtaposés aux peuplements suivants : - Types de couverts : F ou M - Âge des peuplements : 50, 5070, 70, 7070, 7090, 70120, 90, 9070, 9090, 90120, 120, 12070, 12090	Financière agricole du Québec Cartes écoforestières et requêtes cartographiques	1 (SOS-POP, 2017) 9 (ÉPOQ, 2018)	COSEPAC, 2012b ; Watt et coll., 2017 ; Lemieux et Choinière, 1995 ; Regroupement QuébecOiseaux, 2013c
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	V	–	Peuplements matures (70 ans et plus), surtout ceux qui renferment des pins blancs situés à moins de 500 m de grands plans d'eau (100 ha et plus) ou d'une rivière d'importance (largeur de 30 m et plus).	Âge des peuplements : 70, 7070, 7090, 70120, 90, 9070, 9090, 90120, 120, 12070, 12090, VIN et VIR  Note : peuplements situés à moins de 500 m d'un plan d'eau de 100 ha et plus ou d'une rivière d'importance (largeur de 30 m et plus)	Cartes écoforestières  Requêtes cartographiques (plans d'eau de 100 ha et plus) et photo-interprétation (rivière d'importance) (bande de 500 m)	1 (eBird Québec, 2018) 38 (ÉPOQ, 2018)	Consortium Gauthier & Guillemette – GREBE, 1992 ; Fradette, 1998 ; Lessard, 1996
Quiscale rouilleux	<i>Euphagus carolinus</i>	S	P	Tourbières ouvertes, marécages, marais en bordure de forêts, bois humides et fourrés de grands buissons où persistent des mares d'eau. Aussi abords partiellement inondés de lacs et d'étangs de castor ainsi que rives de cours d'eau où dominent les saules et les aulnes.	Milieux humides : tourbières ouvertes, marécages, marais et étangs de castor  Code de terrain : AL	Photo-interprétation  Cartes écoforestières	4 (ÉPOQ, 2018)	Avery, 2013 ; COSEPAC, 2006b
Sturnelle des prés	<i>Sturnella magna</i>	–	M	Champs d'herbes, de foin ou de trèfle, pâturages et prés (5 ha et plus) traversés ou bordés par des haies d'arbres.	Types de cultures : grandes cultures de foin et pâturages  Note : milieux de 5 ha et plus	Financière agricole du Québec  Requêtes cartographiques	2 (SOS-POP, 2017) 2 (ÉPOQ, 2018)	Rail, 1995 ; COSEPAC, 2011 ; Jaster et coll., 2012
Troglodyte à bec court	<i>Cistothorus platensis</i>	S	–	Prairies humides à carex où poussent quelques buissons épars (p. ex. saules et aulnes), champs humides, marais d'eau douce et abords de tourbières.	Milieux humides : prairies humides, marais et tourbières	Photo-interprétation	–	Fragnier et Robert, 1995 ; Robert, 2002

a. Statut au Québec défini selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables. V : espèce vulnérable ; M : espèce menacée ; S : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

b. Statut au Canada défini selon la *Loi sur les espèces en péril* (annexe 1). VD : espèce en voie de disparition ; M : espèce menacée ; P : espèce préoccupante.

Sources : Adkisson, 1996 ; Altman et Sallabanks, 2012 ; AONQ, sans date ; Avery, 2013 ; Bannon, 1995 ; Bédard, 2017 ; Bird, 1997 ; Brigham et coll., 2011 ; Canada, Gouvernement du Canada, 2018 ; CDPNQ, 2018*b* ; Cink et coll., 2017 ; Conner et Adkisson, 1977 ; Connolly et coll., 2002 ; Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE, 1992 ; COSEPAC, 2006*b*, 2007*a*, 2007*b*, 2007*c*, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012*a*, 2012*b*, 2013, 2015 et 2016 ; David, 2002 ; eBird Québec, 2018 ; Fradette, 1998 ; Fragnier et Robert, 1995 ; Garrison, 1999 ; Jaster et coll., 2012 ; Landry et Bombardier, 1995 ; Laporte, 2002 ; Lemieux, 1995 ; Lemieux et Choinière, 1995 ; Lessard, 1996 ; Mattsson et coll., 2009 ; Nixon et coll., 2001 ; Paulette et coll., 2008 ; Québec, Gouvernement du Québec, 2014 ; Québec, MFFP, 2018*a* ; Rail, 1995 ; Regroupement QuébecOiseaux, 2013*a*, 2013*b*, 2013*c* et 2016 ; Reitsma et coll., 2009 ; Renfrew et coll., 2015 ; Robert, 2002 ; Robert et coll., 1995 ; Roth et coll., 2012 ; Roy et Bombardier, 1995 ; SOS-POP, 2017 ; Watt et coll., 2017 ; White et coll., 2002.



#### **B.9.2.4 Inventaire des oiseaux forestiers**

Les oiseaux forestiers ont été dénombrés selon la méthode des points d'écoute. L'inventaire a surtout porté sur les espèces à statut particulier. Les stations d'écoute ont été réparties selon les habitats à potentiel pour les espèces à statut particulier. Des stations ont également été réparties dans les principaux habitats forestiers afin de dresser un portrait plus global. Au total, 66 stations ont été inventoriées, soit 48 en matinée et 18 en soirée.

Les inventaires ont été réalisés du 8 au 12 juin 2018. À chacun des points d'écoute, les oiseaux vus ou entendus dans un rayon de 50 m ont été notés (méthode du dénombrement à rayon limité, ou DRL). La durée de la période d'écoute était de deux fois 5 min. Les oiseaux observés à l'extérieur du rayon de 50 m ont également été notés (méthode de l'indice ponctuel d'abondance, ou IPA). La méthode DRL permet d'évaluer la densité moyenne de couples nicheurs présents (exprimée en équivalents-couples par hectare), alors que la méthode IPA sert à établir une liste plus complète des espèces présentes. Une repasse de chants des oiseaux à statut particulier a été réalisée à la fin de la période d'écoute. Une période de repos de 3 min a également été ménagée avant le début des relevés. Le dénombrement des oiseaux en matinée s'est déroulé entre 4 h 49 et 9 h 08.

Pour les stations visitées en soirée, l'inventaire a été réalisé selon un protocole normalisé d'Environnement et Changement climatique Canada (Knight et coll., 2016). Afin d'optimiser l'inventaire et en raison de l'inaccessibilité de certains habitats potentiels la nuit, quelques stations ont été positionnées à l'extérieur de ces habitats, mais suffisamment près pour que les vocalisations des engoulevents restent audibles. Ces stations ont été établies en bordure des routes, à proximité de milieux ouverts (champs agricoles, anciens sites miniers, milieux forestiers ouverts, emprises de ligne de transport d'électricité, milieux humides, etc.). L'inventaire a débuté une demi-heure avant le coucher du soleil et s'est étendu jusqu'à environ 22 h. Chaque point d'écoute, précédé d'une période de silence de 2 min, était d'une durée totale de 6 min (deux périodes de 3 min). La distance et la direction où les individus ont été entendus ont été notées.

La date, l'heure et toutes les informations relatives au point d'écoute ont aussi été prises en note. De plus, toutes les mentions d'oiseaux à statut particulier relevées lors des déplacements (en véhicule ou à pied) ont été consignées et géoréférencées. Afin de réduire le biais dans la détection des individus, les relevés d'inventaire se sont déroulés lorsque les conditions météorologiques étaient optimales, c'est-à-dire avec peu ou pas de vent (moins de 20 km/h) et sans pluie ni épais brouillard.

Par souci d'uniformisation, les données d'inventaire ont été saisies sur le formulaire type d'Hydro-Québec à chacun des points d'écoute. Ces données comprennent notamment les initiales des observateurs, les caractéristiques géographiques (secteur, station, etc.) et météorologiques (température, nébulosité, précipitations, force et direction du vent), la liste des espèces relevées, le nombre d'individus (sexe et âge si possible) et les statuts de nidification selon l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*. Des photos ont également été prises et l'emplacement des stations enregistré dans un appareil GPS.

## **B.10 Herpétofaune**

### **B.10.1 Description générale**

La banque de données de l'*Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec* (AARQ, 2018a) dénombre près d'une soixantaine d'observations dans le corridor d'étude, réparties en 17 espèces :

- cinq espèces d'urodèles : la salamandre maculée, la salamandre sombre du Nord, la salamandre à deux lignes, la salamandre cendrée et le triton vert ;
- huit espèces d'anoures : le crapaud d'Amérique, la rainette crucifère, le ouaouaron, la grenouille verte, la grenouille des marais, la grenouille léopard, la grenouille du Nord et la grenouille des bois ;
- trois espèces de tortues : la tortue peinte, la tortue serpentine et la tortue des bois ;
- une espèce de couleuvre : la couleuvre rayée.

Sept autres espèces sont susceptibles d'être observées dans le corridor d'étude si on tient compte de leur aire de répartition connue au Québec : la salamandre à points bleus, la salamandre à quatre orteils, la salamandre pourpre, la rainette versicolore, la couleuvre à collier, la couleuvre verte et la couleuvre à ventre rouge (AARQ, 2018b).

Parmi toutes ces espèces, huit possèdent un statut particulier au Québec ou au Canada : la couleuvre à collier, la couleuvre verte, la grenouille des marais, la salamandre à quatre orteils, la salamandre pourpre, la salamandre sombre du Nord, la tortue des bois et la tortue serpentine (voir le tableau B-7).

Les données du CDPNQ (2018b) confirment également la présence dans le corridor d'étude de trois de ces espèces : la grenouille des marais, la salamandre sombre du Nord et la tortue des bois.

**Tableau B-7 : Espèces d'amphibiens et de reptiles présentes ou potentiellement présente dans le corridor d'étude selon l'information existante**

Espèce		Statut au Québec <sup>a</sup>	Statut au Canada <sup>b</sup>	Sources de l'information
Nom commun	Nom scientifique			
Amphibiens				
Crapaud d'Amérique	<i>Anaxyrus americanus</i>	–	–	AARQ, 2018a
Grenouille des bois	<i>Lithobates sylvaticus</i>	–	–	AARQ, 2018a
Grenouille des marais	<i>Lithobates palustris</i>	S	–	AARQ, 2018a CDPNQ, 2018b
Grenouille du Nord	<i>Lithobates septentrionalis</i>	–	–	AARQ, 2018a
Grenouille léopard	<i>Lithobates pipiens</i>	–	–	AARQ, 2018a
Grenouille verte	<i>Lithobates clamitans</i>	–	–	AARQ, 2018a
Ouaouaron	<i>Lithobates catesbeianus</i>	–	–	AARQ, 2018a
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>	–	–	AARQ, 2018a
Rainette versicolore	<i>Hyla versicolor</i>	–	–	AARQ, 2018b
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>	–	–	AARQ, 2018a
Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>	–	–	AARQ, 2018b
Salamandre à quatre orteils	<i>Hemidactylum scutatum</i>	S	–	AARQ, 2018b
Salamandre cendrée	<i>Plethodon cinereus</i>	–	–	AARQ, 2018a
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>	–	–	AARQ, 2018a
Salamandre pourpre	<i>Gyrinophilus porphyriticus</i>	V	M	AARQ, 2018b
Salamandre sombre du Nord	<i>Desmognathus fuscus</i>	S	–	AARQ, 2018a CDPNQ, 2018b
Triton vert	<i>Notophthalmus viridescens</i>	–	–	AARQ, 2018a
Reptiles				
Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus</i>	S	–	AARQ, 2018b
Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>	–	–	AARQ, 2018b
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>	–	–	AARQ, 2018a
Couleuvre verte	<i>Opheodrys vernalis</i>	S	–	AARQ, 2018b
Tortue des bois	<i>Glyptemys insculpta</i>	V	M	AARQ, 2018a CDPNQ, 2018b
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>	–	–	AARQ, 2018a
Tortue serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>	–	P	AARQ, 2018a

a. Statut au Québec défini selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* – V : espèce vulnérable ; S : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

b. Statut au Canada défini selon la *Loi sur les espèces en péril* (annexe 1) – M : espèce menacée ; P : espèce préoccupante.

Sources : AARQ, 2018a et 2018b ; Canada, Gouvernement du Canada, 2018 ; CDPNQ, 2018b ; Québec, MFFP, 2018a.

## **B.10.2 Objectifs**

L'inventaire de l'herpétofaune a pour but de documenter la présence d'espèces à statut particulier dans le corridor d'étude du tracé proposé par Hydro-Québec, ainsi que dans les cours d'eau qui le croisent.

Les résultats de cet inventaire seront transmis au MELCC au cours de l'automne 2019.

## **B.10.3 Méthode**

Les inventaires de l'herpétofaune se sont déroulés à l'automne 2018 et au printemps 2019. Pour chacune de ces périodes d'inventaire, un permis SEG pour fins de gestion de la faune a été obtenu (2018-09-10-120-12-G-F et 2019-04-11-004-05-12-G-F).

### **B.10.3.1 Inventaire des couleuvres**

D'après la consultation des données existantes, le corridor d'étude contiendrait deux espèces de couleuvre à statut particulier : la couleuvre à collier et la couleuvre verte, chacune étant susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. La couleuvre à collier vit dans les forêts de feuillus, les forêts mixtes et certains peuplements de conifères, alors que la couleuvre verte fréquente davantage les milieux ouverts : champs, friches, orées des bois et tourbières (Desroches et Rodrigue, 2004).

Les inventaires ont été réalisés selon le protocole du MFFP (Québec, MFFP, 2018b). Ce protocole spécifie que les périodes les plus propices pour l'inventaire des couleuvres sont le printemps (avril à juin) et la fin de l'été et le début de l'automne (mi-août à octobre) en raison de la concentration des spécimens et des déplacements à la sortie ou au retour de leur hibernacle. Les couleuvres ont été inventoriées lors des deux périodes propices pour l'inventaire, soit à l'automne 2018 et au printemps 2019, avec un total de 29 stations d'inventaire. Les méthodes de fouille active manuelle et de capture par abri artificiel (bardeaux d'asphalte) ont été utilisées.

#### ***Automne 2018***

Entre la mi-août et octobre, les couleuvres se déplacent vers le secteur où est situé leur hibernacle en prévision de la saison froide. Elles restent à proximité de leur hibernacle jusqu'à des températures sous les 10 °C et cherchent souvent à s'exposer au soleil. Il est préférable de réaliser les inventaires durant la période chaude de la journée, soit entre 9 h et 16 h lorsque les températures sont comprises entre 15 et 25 °C. À des températures plus basses ou plus élevées, les couleuvres réduisent leur activité.

L'inventaire a été réalisé à partir de 24 stations réparties le long du tracé de la ligne et à l'emplacement du poste des Appalaches. Chaque station était composée de quatre



abris artificiels distants de 50 m les uns des autres et constitués de deux bardeaux d'asphalte juxtaposés. Pour chaque station, deux abris artificiels ont été établis en milieu ouvert (dans l'emprise existante) et les deux autres en milieu forestier (à quelques mètres de l'emprise) afin de représenter les habitats des deux espèces d'intérêt.

L'emplacement des stations le long du tracé projeté a été choisi de façon à couvrir celui-ci sur toute sa longueur le plus uniformément possible. Cependant, la localisation exacte du tracé proposé pour le contournement de la ville de Lac-Mégantic n'étant pas déterminée au moment des inventaires, ce secteur n'a pas été inventorié à l'automne 2018.

Les stations devaient également être facilement accessibles pour assurer le transport des bardeaux. Par la suite, le microhabitat a été important pour déterminer l'emplacement des abris artificiels composant chacune des stations. Comme l'inventaire a eu lieu tardivement à l'automne, les abris artificiels ont été disposés à proximité d'hibernacles potentiels, comme des amas de roches ou de bois, des fissures dans des rochers, des tas de débris et autres cachettes. Pour les abris artificiels situés en milieu ouvert, les endroits recevant beaucoup de soleil ont été favorisés afin que les bardeaux se réchauffent suffisamment pour offrir un refuge intéressant aux couleuvres.

Les stations ont été mises en place une semaine avant les inventaires sur le terrain, soit les 5, 6 et 7 septembre 2018, puis visitées deux fois par semaine lors des semaines 1, 3 et 5, pour un total de six visites par station. L'inventaire automnal des couleuvres par abris artificiels s'est déroulé du 17 septembre au 19 octobre 2018. Un total de quinze journées d'inventaire ont été nécessaires pour réaliser tous les inventaires.

Des fouilles actives ont également été effectuées autour des abris artificiels lors de chacune des six visites, et toute observation fortuite de la faune (herpétofaune et autres) a été notée. Tous les abris potentiels ou les débris qui jonchent le sol ont été fouillés systématiquement, comme les souches, les crevasses rocheuses, les pierres, les déchets, les débris ou matériaux de construction abandonnés ou tout autre objet pouvant servir d'abri ou pouvant être soulevé. Les éléments déplacés ont été remis en place afin de perturber le moins possible le microhabitat. Une fois les inventaires terminés, les bardeaux ont été récoltés afin que des matériaux ne soient pas laissés dans l'environnement.

### ***Printemps 2019***

Entre avril et juin, les couleuvres reprennent leurs activités après leur période d'hibernation. Lorsque les températures atteignent environ 15 °C et plus, les couleuvres sortent de leur hibernacle pour s'exposer au soleil en choisissant un substrat pouvant accumuler la chaleur et ainsi augmenter leur température corporelle.

Elles entreprennent ensuite leur migration vers l'habitat d'été lorsque les conditions climatiques y sont favorables. Les efforts de recherche doivent être concentrés durant la période chaude de la journée, soit entre 9 h et 16 h, lorsque les températures sont comprises entre 15 et 25 °C.

Pour le tronçon du tracé inventorié à l'automne 2018, les douze stations où des observations de couleuvres ont été faites ont à nouveau été inventoriées en 2019, au moyen de recherches actives en milieu ouvert seulement et à proximité d'hibernacles potentiels. Cet inventaire s'est déroulé sur cinq journées du 4 au 8 juin 2019.

Pour le secteur non inventorié à l'automne 2018, soit le contournement de la ville de Lac-Mégantic, cinq stations réparties le long du tracé ont été installées. Chaque station était composée de quatre abris artificiels distants de 50 m les uns des autres et constitués de deux bardeaux d'asphalte juxtaposés. Compte tenu des résultats obtenus à l'automne 2018, la méthodologie d'échantillonnage a été adaptée afin de maximiser les chances d'observation des couleuvres. Ainsi, les abris artificiels ont été établis en milieu ouvert seulement (dans l'emprise existante). Les stations ont été mises en place environ une semaine avant le début des inventaires, soit les 8 et 9 mai 2019, puis visitées deux fois par semaine lors des semaines 1, 3 et 5, pour un total de six visites par station. L'inventaire printanier des couleuvres par abris artificiels s'est déroulé du 13 mai au 18 juin 2019, sur un total de huit journées d'inventaire.

Des fouilles actives ont également été effectuées autour des abris artificiels lors de chacune des six visites, et toute observation fortuite de la faune (herpétofaune et autres) a été notée. Tous les abris potentiels ou les débris qui jonchent le sol ont été fouillés systématiquement, comme les souches, les crevasses rocheuses, les pierres, les déchets, les débris ou matériaux de construction abandonnés ou tout autre objet pouvant servir d'abri ou pouvant être soulevé. Les éléments déplacés ont été remis en place afin de perturber le moins possible le microhabitat. Une fois les inventaires terminés, les bardeaux ont été récoltés afin que des matériaux ne soient pas laissés dans l'environnement.

#### **B.10.3.2 Inventaire des salamandres de ruisseaux**

Selon les bases de données existantes, deux espèces de salamandre de ruisseaux à statut précaire seraient présentes dans la zone d'étude : la salamandre pourpre (espèce vulnérable) et la salamandre sombre du Nord (espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable).

Les inventaires ont été effectués selon le protocole du MFFP (Québec, MFFP, 2018c). Ce protocole spécifie que les inventaires doivent être réalisés entre les mois de mai et septembre, avant la chute des feuilles et en utilisant la méthode de la recherche active. Afin de normaliser l'effort d'inventaire, la recherche active est réalisée dans l'habitat propice aux salamandres : ruisseaux permanents, temporaires et résurgences, en milieu forestier.

Tous les cours d'eau qui traversent le tracé projeté ou présents à moins de 150 m de celui-ci ont été visités. Là où le cours d'eau traverse le tracé projeté, l'intersection entre les deux constitue le point central de la station d'inventaire. Là où le cours d'eau longe le tracé projeté, la station d'inventaire est choisie en fonction de la présence d'abris potentiels (roches, crevasses et débris ligneux). Les stations ont été positionnées seulement dans les cours d'eau qui ne portent pas déjà une mention de présence de salamandres à statut particulier. Si un cours d'eau d'une station s'avère ne pas être un habitat potentiel pour l'une des deux espèces ciblées, cette station est abandonnée et n'est pas inventoriée. Selon le protocole, une station de recherche comprend une parcelle de 25 m de longueur dans un cours d'eau. Pour les travaux ponctuels qui traversent un cours d'eau, la recherche doit être effectuée de part et d'autre du point de traversée, pour un total de 50 m. Pour chaque tronçon de 25 m, un temps d'au moins 30 min est requis pour deux personnes.

L'inventaire a été réalisé selon la méthode de recherche active qui consiste à soulever tous les abris potentiels (roches, bois, etc.) et à fouiller la litière dans le lit et les cuvettes des cours d'eau et jusqu'à 1 m sur la bande riveraine. Les abris inondés sous 1 m d'eau ont également été retournés lorsque leur taille le permettait. Le nombre de structures soulevées a été noté pour chaque station.

Dans l'éventualité de la découverte d'une salamandre pourpre, la recherche dans le cours d'eau est arrêtée, et le cours d'eau est retenu comme habitat de salamandres de ruisseaux à statut particulier. Si l'on aperçoit une salamandre sombre du Nord, une évaluation du potentiel de présence de la salamandre pourpre est réalisée ; si le potentiel de présence est jugé significatif, les recherches sont poursuivies sur toute la longueur de la traversée, sinon la recherche dans le cours d'eau est arrêtée et le cours d'eau est retenu comme habitat de salamandres de ruisseaux à statut particulier.

Les inventaires ont eu lieu à l'automne 2018 et au printemps 2019. Au total, 77 stations ont été visitées à l'automne 2018 et douze stations supplémentaires au printemps 2019 sur le tronçon du tracé projeté contournant la ville de Lac-Mégantic, ainsi que dans le secteur minier de Thetford Mines, où le tracé projeté a été légèrement modifié entre les deux périodes d'inventaire. Chaque station a été visitée une fois et les inventaires se sont échelonnés sur huit jours à l'automne 2018, soit du 25 septembre au 2 octobre, et sur cinq jours au printemps 2019, soit du 4 au 8 juin.

#### **B.10.3.3 Inventaire de la salamandre à quatre orteils**

On trouve principalement la salamandre à quatre orteils dans les tourbières et les marécages à sphaigne, mais également dans les étangs à castor et les forêts humides riches en mousse (Desroches et Rodrigue, 2004). L'inventaire cible donc ces habitats. Si des salamandres à quatre orteils sont observées, une seule visite de la station est nécessaire. Si aucune salamandre ni aucun nid n'est observé, une à deux autres visites sur les sites sont nécessaires, pour un maximum de trois visites.

La salamandre à quatre orteils étant surtout active la nuit, la meilleure façon d'inventorier cette espèce consiste à effectuer une recherche active des nids (sites de ponte), qui sont situés dans des monticules de mousses surplombant l'eau. En effet, la larve de salamandre passe par un stade aquatique qui dure plusieurs semaines. À l'éclosion des œufs, les larves glissent dans la mousse et tombent dans l'eau où elles demeureront jusqu'à leur métamorphose en adulte. La sphaigne est généralement le type de mousse le plus utilisé pour les nids. Le site de ponte est en général en milieu forestier, mais certains se trouvent également aux abords des tourbières.

Pour trouver les nids, on écarte délicatement la mousse des monticules avec le bout des doigts en évitant le plus possible de détruire l'habitat. Les œufs et la femelle, qui est généralement présente, sont rarement loin de la surface. Des nids communautaires sont parfois observés. Il faut ensuite bien refermer la mousse afin d'éviter que les œufs et la femelle soient exposés au soleil et que la mousse perde son humidité.

L'emplacement des stations d'inventaire a été choisi en fonction de la présence d'habitats propices pour l'espèce. Dans un premier temps, sept marécages à sphaigne ont été ciblés à partir d'inventaires floristiques réalisés par la firme WSP pour le compte d'Hydro-Québec à l'été 2018 le long du tracé projeté de la ligne. Ces milieux humides sont caractérisés par la présence de sphaigne, de petits boutons et de cuvettes d'eau. Dans un deuxième temps, après des discussions avec le MFFP, douze autres sites ont été ajoutés à la liste des stations à inventorier en utilisant deux critères : privilégier les peuplements forestiers de feuillus et répartir les inventaires le long de tout le tracé de la ligne autant que possible. Ainsi, l'inventaire a porté sur un total de 19 stations de salamandre à quatre orteils.

Les inventaires ont été réalisés selon le protocole du MFFP, qui indique que les inventaires doivent être réalisés pendant la période de nidification en mai, de préférence de la mi-mai à la fin mai, en fonction du type de printemps (hâtif ou tardif) (Québec, MFFP, 2018*d*). L'inventaire a été réalisé en trois campagnes de terrain au printemps 2019. Des 19 stations visitées lors de la première campagne, six stations ont été retirées avant la deuxième campagne en raison de l'absence d'habitat propice, portant à treize le nombre de stations inventoriées. Pour la troisième campagne, les huit stations se trouvant dans un habitat ayant le plus fort potentiel pour l'espèce ont été visitées de nouveau. L'inventaire de la salamandre à quatre orteils a été réalisé entre le 10 mai et le 7 juin 2019 et a nécessité treize journées d'inventaire.

#### **B.10.3.4 Inventaire de la grenouille des marais**

La grenouille des marais se reproduit au printemps dans les étangs forestiers et en bordure des lacs ; puis, durant l'été, elle est surtout terrestre, mais vit à proximité des étangs à castor, des ruisseaux clairs et des tourbières, ainsi qu'en milieu ouvert et herbeux. L'espèce est surtout associée aux terrains montagneux (Desroches et Rodrigue, 2004).

L'inventaire a été réalisé selon le protocole d'inventaire du MFFP (Québec, MFFP, 2015) ; celui-ci indique que bien que la plupart des espèces d'anoures puissent être inventoriées par écoute des chants de reproduction, cette technique n'est pas efficace pour la grenouille des marais puisqu'elle émet un son de faible portée et que la fréquence des chants est dispersée dans le temps. Ainsi, un inventaire visuel avec capture à l'aide d'une épuisette est la méthode la plus efficace pour cette espèce. L'inventaire doit être réalisé lorsque la température de l'air est comprise entre 8 et 20 °C.

Les stations d'inventaire de la salamandre à quatre orteils, dans les marécages arborescents sur mousse, ont été ciblées pour servir également de stations d'inventaire de la grenouille des marais. Si une grenouille des marais est observée à une station d'inventaire, le milieu humide est considéré comme habitat de la grenouille des marais et les recherches dans ce milieu humide peuvent cesser pour cette espèce.

Les inventaires ont eu lieu au printemps 2019 dans les 19 stations utilisées pour l'inventaire de la salamandre à quatre orteils. Les inventaires se sont déroulés sur trois campagnes de terrain, entre le 10 mai et le 7 juin. Lors des deux premières campagnes, les 19 stations d'inventaire ont été inventoriées. Lors de la troisième campagne, seules les huit stations d'inventaire visitées pour la salamandre à quatre orteils ont également été inventoriées pour la grenouille des marais.

#### B.10.3.5 Inventaire de la tortue des bois

L'*Atlas des habitats potentiels de la tortue des bois* a été utilisé afin de déterminer les cours d'eau qui sont des habitats potentiels pour l'espèce (Giguère et coll., 2011). Sept cours d'eau à potentiel élevé (cours d'eau, substrat et végétation favorables), modéré (cours d'eau et substrat favorables) ou faible (cours d'eau favorable) ont été recensés comme étant des cours d'eau favorables pour la tortue des bois. Puisque l'inventaire est réalisé uniquement par observation, l'obtention d'un permis SEG n'est pas requise avant de procéder aux inventaires.

Le point de jonction entre le cours d'eau et le tracé projeté constitue le point central de la station. À partir de ce point, des tronçons de 500 m de part et d'autre du cours d'eau le long de celui-ci ont été inventoriés, à deux reprises dans la même journée, pour un total de 2 km de rive inventoriés par station. Sur chacune des deux rives des cours d'eau, une bande de 10 m de largeur a été parcourue à pied par un ou deux observateurs afin d'observer si des tortues étaient présentes au sol et à travers la végétation. De plus, à l'aide de jumelles, la rive opposée a été scrutée afin d'observer des tortues qui se trouveraient au bord de l'eau. En conformité avec le protocole du MFFP, les inventaires ont eu lieu entre 8 h 30 et 16 h lors des journées ensoleillées où la température de l'air est de 10 °C ou plus (Québec, MFFP, 2018e). Au besoin, les cours d'eau peuvent être visités à trois reprises au mois de mai, mais la fenêtre d'inventaire peut être légèrement modifiée en fonction de la fonte des neiges et des

crues printanières. Les visites d'un même cours d'eau sont espacées d'environ une semaine.

L'inventaire de la tortue des bois a été réalisé au printemps 2019. Sept journées d'inventaire ont été nécessaires pour faire tous les inventaires, qui ont été légèrement décalés en juin en raison du printemps tardif et des fortes crues printanières. Trois campagnes de terrain ont été réalisées entre le 9 mai et le 6 juin 2019. Lors des deux premières campagnes, les sept cours d'eau ont été inventoriés, alors que seuls les cours d'eau présentant un grand potentiel ont été inventoriés lors de la troisième campagne, ce qui représente trois cours d'eau.

## **B.11 Espèces fauniques à statut particulier**

Les données du CDPNQ (2018*b*), de l'*Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec* (AARQ, 2018*a*), de l'ÉPOQ (2018) et du SOS-POP (2017) ainsi que les résultats des inventaires réalisés par Hydro-Québec (WSP, 2019*b* ; BBA, Division Biofilia, 2019) ont permis de confirmer la présence de 24 espèces fauniques à statut particulier dans le corridor d'étude. La consultation des données de l'AONQ (sans date) et de l'AARQ (2018*b*) ainsi que du site Web du MFFP relatif aux espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec, ou susceptibles d'être ainsi désignées (Québec, MFFP, 2018*a*), a donné lieu à l'ajout de 14 espèces potentielles, pour un total de 38 espèces fauniques à statut particulier.

Le tableau B-8 dresse la liste de ces espèces et précise pour chacune son statut au Québec et au Canada (selon l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*), de même que son habitat type et, s'il y a lieu, le nombre d'occurrences ou d'observations dans le corridor d'étude.

**Tableau B-8 : Espèces fauniques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude**

Espèce		Statut au Québec <sup>a</sup>	Statut au Canada <sup>b</sup>	Habitat type	Nombre d'occurrences ou d'observations dans le corridor d'étude (source)
Nom commun	Nom scientifique				
Mammifères					
Campagnol des rochers	<i>Microtus chrotorrhinus</i>	S	–	Le campagnol des rochers fréquente principalement les habitats rocheux des forêts matures mixtes ou conifériennes, préférant les zones dont le couvert forestier est épars et où la strate arbustive est plus ou moins dense. Il est généralement associé aux milieux frais légèrement humides ainsi qu'au pied des falaises et aux affleurements rocheux situés en altitude.	–
Campagnol-lemming de Cooper	<i>Synaptomys cooperi</i>	S	–	Le campagnol-lemming de Cooper fréquente principalement les tourbières à sphaigne et à éricacées, les marais herbeux, les prairies humides et les herbacées riveraines ainsi que les forêts mixtes humides qui entourent ces habitats.	–
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	S	–	La chauve-souris argentée est une espèce migratrice. Au Québec, cette espèce vit principalement dans les régions boisées, où elle chasse en vol les insectes le long des rives de lacs et au-dessus d'étangs.	Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	S	–	La chauve-souris cendrée est une espèce migratrice. Au Québec, cette espèce fréquente les régions boisées et semi-boisées. Elle chasse les papillons de nuit au-dessus de clairières et de plans d'eau.	Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	–	VD	La chauve-souris nordique est étroitement associée à la forêt boréale. On la trouve près des lacs, des cours d'eau et des clairières. Elle chasse souvent au-dessus des petits cours d'eau, des clairières et le long des routes.	–
Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	S	–	La chauve-souris rousse est une espèce migratrice. Au Québec, cette espèce fréquente les forêts de conifères et les forêts mixtes. Elle chasse les insectes au-dessus des clairières, des rivières et des points d'eau. Elle s'est bien adaptée au milieu urbain.	Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	–	VD	La petite chauve-souris brune occupe une grande variété d'habitats. Elle fréquente les forêts à proximité des lacs, des cours d'eau, des marécages et des clairières. Elle est très répandue dans les villes.	–
Petit polatouche	<i>Glaucomys volans</i>	S	–	Le petit polatouche recherche principalement des arbres matures produisant des noix et présentant des cavités de nidification. On le trouve dans des forêts relativement âgées de feuillus (hêtres, chênes, frênes, érables) comptant aussi quelques conifères (pins, pruches).	–

Tableau B-8 : Espèces fauniques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude (suite)

Espèce		Statut au Québec <sup>a</sup>	Statut au Canada <sup>b</sup>	Habitat type	Nombre d'occurrences ou d'observations dans le corridor d'étude (source)
Nom commun	Nom scientifique				
Mammifères (suite)					
Pipistrelle de l'Est	<i>Perimyotis subflavus</i>	S	VD	La pipistrelle de l'Est fréquente les campagnes, l'orée de bois et les environs de bâtiments. L'hiver, elle hiberne dans des grottes naturelles ou des mines désaffectées.	–
Oiseaux					
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	–	VD	Le bec-croisé des sapins fréquente les forêts de pins, les forêts matures d'épinette noire et, dans une moindre mesure, de sapin baumier et d'épinette blanche.	7 (ÉPOQ, 2018)
Engoulevent bois-pourri	<i>Antrostomus vociferus</i>	S	M	L'engoulevent bois-pourri fréquente les clairières et ouvertures (2 ha et plus) dans les peuplements forestiers jeunes et secs (50 ans et moins), notamment ceux dominés par les pins, les chênes et le hêtre d'Amérique.	Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	S	M	L'engoulevent d'Amérique fréquente les milieux ouverts avec peu ou pas de végétation, tels que les clairières et autres ouvertures de la forêt, affleurements rocheux, plages de gravier ou de sable et brûlis. Il fréquente aussi les toits plats recouverts de gravier et les pâturages.	1 (SOS-POP, 2017) 2 (ÉPOQ, 2018) Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	V	P	Le faucon pèlerin niche sur les falaises en bordure d'un plan d'eau ou sur des structures élevées comme les ponts et les immeubles urbains. Il chasse dans les grands espaces libres, tels que les cours d'eau, les marais, les plages, les vasières et les champs.	1 (ÉPOQ, 2018) Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Garrot d'Islande, population de l'Est	<i>Bucephala islandica</i>	V	P	Le garrot d'Islande niche en bordure de petits lacs alcalins (moins de 15 ha) situés à une altitude généralement supérieure à 500 m. De plus, les lacs utilisés sont généralement sans poisson ou à la tête d'un bassin versant et très productifs en invertébrés. Le garrot d'Islande établirait son nid dans de gros arbres (en moyenne de 38 cm de diamètre à hauteur poitrine) à une distance variant entre 90 et 250 m du plan d'eau.	–
Grèbe esclavon	<i>Podiceps auritus</i>	M	VD	Le grèbe esclavon niche généralement en eau douce et, occasionnellement, en eau saumâtre, dans de petits étangs semi-permanents ou permanents. Il niche également dans des marais et des baies peu profondes aux abords des lacs.	–



**Tableau B-8 : Espèces fauniques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude (suite)**

Espèce		Statut au Québec <sup>a</sup>	Statut au Canada <sup>b</sup>	Habitat type	Nombre d'occurrences ou d'observations dans le corridor d'étude (source)
Nom commun	Nom scientifique				
Oiseaux (suite)					
Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	–	M	Le goglu des prés fréquente les cultures fourragères et les pâturages dominés par le trèfle, la phléole des prés, les herbes hautes (p. ex. pâturin des prés) et les plantes à feuilles larges. On le trouve également dans les prairies humides, les tourbières herbacées et les champs abandonnés.	12 (SOS-POP, 2017) 20 (ÉPOQ, 2018) Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Grive des bois	<i>Hylocichla mustelina</i>	–	M	La grive des bois niche principalement dans les forêts secondaires et les forêts décidues et mélangées matures, caractérisées par des gaules, un sous-étage bien développé et une canopée fermée (de plus de 70 %). Même si l'espèce préfère nicher dans les grandes mosaïques forestières, elle peut nicher aussi dans de petits fragments de forêts. Les nids sont habituellement situés dans des gaules, des arbres ou des arbustes vivants, en général d'érable à sucre ou de hêtre à grandes feuilles.	4 (ÉPOQ, 2018) Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	–	M	L'hirondelle de rivage niche dans une grande variété de sites naturels et artificiels comportant des talus verticaux (berges de cours d'eau, falaises le long des lacs, carrières d'agrégats, tranchées de route, amoncellements de terre). Elle recherche les substrats composés d'un mélange de sable et de limon pour creuser ses terriers de nidification.	2 (ÉPOQ, 2018)
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	–	M	L'hirondelle rustique fréquente une diversité de milieux ouverts où elle chasse les insectes en vol, le plus souvent près des fermes et à proximité des cours d'eau, où elle trouve des bâtiments et d'autres structures qui lui permettent d'aménager son nid (ponts, granges, tunnels, etc.).	34 (ÉPOQ, 2018) Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Martinet ramoneur	<i>Chaetura pelagica</i>	S	M	Le martinet ramoneur niche dans des anciennes cheminées en milieu urbain et dans de grands chicots ouverts par le haut dans de vieilles forêts (120 ans et plus).	2 (CDPNQ, 2018b) 8 (SOS-POP, 2017) 25 (ÉPOQ, 2018)

**Tableau B-8 : Espèces fauniques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude (suite)**

Espèce		Statut au Québec <sup>a</sup>	Statut au Canada <sup>b</sup>	Habitat type	Nombre d'occurrences ou d'observations dans le corridor d'étude (source)
Nom commun	Nom scientifique				
Oiseaux (suite)					
Moucherolle à côtés olive	<i>Contopus cooperi</i>	S	M	Le moucherolle à côtés olive recherche les milieux relativement ouverts de 10 ha et plus comprenant des perchoirs (p. ex. arbres morts encore debout, cimes dégarnies et branches mortes d'arbres vivants), situés principalement dans des forêts conifériennes ou mixtes, mal drainées et relativement ouvertes, le plus souvent à environ 100 m de plans d'eau. Les brûlis, les lisières de coupes forestières, de clairières ou de tourbières, les rives boisées de ruisseaux et les étangs de castor sont aussi des habitats qui lui sont favorables.	1 (ÉPOQ, 2018) Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Paruline à ailes dorées	<i>Vermivora chrysoptera</i>	S	M	La paruline à ailes dorées recherche les milieux ouverts comprenant des zones herbacées et de grands buissons (p. ex. clairières, bordures de forêt, étangs de castor et leurs environs, friches et emprises de lignes en milieu boisé), notamment lorsque ceux-ci sont disposés en massifs en bordure des forêts.	–
Paruline du Canada	<i>Cardellina canadensis</i>	S	M	La paruline du Canada fréquente les peuplements mixtes à dominance feuillue (à drainage mésique ou humide) plutôt ouverts où la strate arbustive est particulièrement bien développée. Elle niche dans les gaulis et les grands buissons des forêts situées à proximité des milieux humides, bordant des rivières ou des ruisseaux.	9 (SOS-POP, 2017) 12 (ÉPOQ, 2018) Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Petit blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	V	M	Le petit blongios niche dans des marais d'eau douce de 5 ha et plus (y compris des étangs de castor) à végétation aquatique dense et haute, parsemés de bouquets de végétation ligneuse et de zones d'eau libre. Généralement associé aux quenouilles, le petit blongios peut cependant nicher dans des scirpes, des roseaux, des prêles, des carex, des graminées, des saules et des cornouillers.	–
Pic à tête rouge	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>	M	M	Le pic à tête rouge fréquente les petits bois clairs (classes de densité C ou D) et les lisières d'arbres matures (70 ans et plus) en milieu agricole, dominés par des chênes, des hêtres ou des caryers. Il fréquente aussi des habitats similaires situés à proximité de cours d'eau, dans les brûlis récents et autour des étangs de castor pourvus de grands arbres morts.	–
Pie-grièche migratrice	<i>Lanius ludovicianus</i>	M	VD	La pie-grièche migratrice fréquente les pâturages, les prés et les champs abandonnés de 5 ha et plus qui comportent des haies, des buissons d'arbustes épineux et des conifères.	–

**Tableau B-8 : Espèces fauniques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude (suite)**

Espèce		Statut au Québec <sup>a</sup>	Statut au Canada <sup>b</sup>	Habitat type	Nombre d'occurrences ou d'observations dans le corridor d'étude (source)
Nom commun	Nom scientifique				
Oiseaux (suite)					
Pioui de l'Est	<i>Contopus virens</i>	–	P	Le pioui de l'Est est observé surtout dans l'étage moyen du couvert forestier des clairières et à la lisière de forêts décidues et de forêts mixtes. L'espèce est plus abondante dans les peuplements forestiers d'âge intermédiaire et dans les peuplements matures avec peu de végétation de sous-étage.	1 (SOS-POP, 2017) 9 (ÉPOQ, 2018) Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	V	–	Le pygargue à tête blanche fréquente les peuplements matures (70 ans et plus), surtout ceux qui renferment des pins blancs situés à moins de 500 m de grands plans d'eau (100 ha et plus) ou d'une rivière d'importance (largeur de 30 m et plus).	1 (eBird Québec, 2018) 38 (ÉPOQ, 2018) Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Quiscale rouilleux	<i>Euphagus carolinus</i>	S	P	Le quiscale rouilleux fréquente les tourbières ouvertes, les marécages, les marais en bordure de forêts, les bois humides et les fourrés de grands buissons où persistent des mares d'eau. On le trouve aussi aux abords partiellement inondés des lacs et des étangs de castor ainsi que sur les rives des rivières et des ruisseaux où dominent les saules et les aulnes.	4 (ÉPOQ, 2018) Présence confirmée dans le corridor d'étude (WSP, 2019b)
Sturnelle des prés	<i>Sturnella magna</i>	–	M	La sturnelle des prés fréquente les champs d'herbes, de foin ou de trèfle, les pâturages et les prés (5 ha et plus) traversés ou bordés par des haies d'arbres.	2 (SOS-POP, 2017) 2 (ÉPOQ, 2018)
Amphibiens et reptiles					
Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus</i>	S	–	La couleuvre à collier vit principalement en milieu urbain et périurbain, dans les clairières, les prés, les champs en friche, les dépotoirs de matériaux secs, les fermes abandonnées et autres terrains buissonneux où il y a abondance de planches, de bûches, de pierres plates ou autres abris.	Présence confirmée dans le corridor d'étude (BBA, Division Biofilia, 2019)
Couleuvre verte	<i>Liochlorophis vernalis</i>	S	–	La couleuvre verte affectionne les endroits ouverts tels que les pelouses, les prés, les friches, l'orée des bois et les tourbières. On la trouve souvent cachée sous des roches ou de vieilles planches.	–

**Tableau B-8 : Espèces fauniques à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans le corridor d'étude (suite)**

Espèce		Statut au Québec <sup>a</sup>	Statut au Canada <sup>b</sup>	Habitat type	Nombre d'occurrences ou d'observations dans le corridor d'étude (source)
Nom commun	Nom scientifique				
Amphibiens et reptiles (suite)					
Grenouille des marais	<i>Lithobates palustris</i>	S	–	La grenouille des marais utilise une grande variété d'habitats terrestres et aquatiques. Bien qu'elle soit surtout terrestre, elle se tient près de plans d'eau ou de milieux humides tels que les étangs de castor, les ruisseaux d'eau claire, les bras de rivière, les lacs et les tourbières à sphaigne. Elle est associée aux terrains montagneux et accidentés.	1 (CDPNQ, 2018b) 3 AARQ, 2018a
Salamandre à quatre orteils	<i>Hemidactylum scutatum</i>	S	–	La salamandre à quatre orteils fréquente les marécages à sphaigne, les tourbières, les rives herbeuses des étangs et les forêts riches en mousses. Elle vit cachée dans la mousse, dans des troncs en décomposition, sous des pierres ou dans les litières humides.	–
Salamandre pourpre	<i>Gyrinophilus porphyriticus</i>	V	M	La salamandre pourpre vit surtout dans les sections situées en amont des ruisseaux montagneux, particulièrement ceux qui sont bordés de roches plates. Elle préfère les eaux claires, à courant moyen et à fond rocheux.	Présence confirmée dans le corridor d'étude (BBA, Division Biofilia, 2019)
Salamandre sombre du Nord	<i>Desmognathus fuscus</i>	S	–	La salamandre sombre du Nord est intimement associée aux cours d'eau intermittents, particulièrement les ruisseaux forestiers. Elle vit près des zones de suintement et de résurgences, sur des sols vaseux et couverts de mousse, ou sur les rives rocheuses de certaines rivières.	2 (CDPNQ, 2018b) 1 AARQ, 2018a Présence confirmée dans le corridor d'étude (BBA, Division Biofilia, 2019)
Tortue des bois	<i>Glyptemys insculpta</i>	V	M	La tortue des bois est associée aux rivières sinueuses dont le fond est sablonneux et pierreux. Étant la plus terrestre de nos tortues, elle passe l'été dans les bois clairs et les parterres de coupe, à proximité de plans d'eau. En outre, elle est souvent associée aux aulnaies basses qui bordent les cours d'eau.	1 (CDPNQ, 2018b) 1 AARQ, 2018a
Tortue serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>	–	P	La tortue serpentine fréquente une grande variété de milieux aquatiques. Elle vit principalement dans les marais, les étangs, le long des rivières, des petits cours d'eau, des fossés et dans les zones peu profondes des lacs.	1 AARQ, 2018a

a. Statut au Québec défini selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*. V : espèce vulnérable ; M : espèce menacée ; S : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

b. Statut au Canada défini selon la *Loi sur les espèces en péril* (annexe 1). VD : espèce en voie de disparition ; M : espèce menacée ; P : espèce préoccupante.

Sources : AARQ, 2018a et 2018b ; AONQ, sans date ; BBA, Division Biofilia, 2019 ; Canada, Gouvernement du Canada, 2018 ; CDPNQ, 2018b ; ÉPOQ, 2018 ; Québec, MFFP, 2018a ; SOS-POP, 2017 ; WSP, 2019b.

## B.12 Références bibliographiques

- ADKISSON, C.S. 1996. « Red Crossbill (*Loxia curvirostra*), version 1.0 ». In A.F. Poole et F.B. Gill (dir.), *The Birds of North America*. Ithaca : Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] [<https://doi.org/10.2173/bna.256>] (mai 2018).
- AECOM. 2017. *Ville de Lac-Mégantic. Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic. Étude d'impact sur l'environnement. Phase 1B – Étude d'avant-projet préliminaire (APP)*. Version finale. 30 août 2017. Sections multiples et annexes.
- ALTMAN, B. et R. SALLABANKS. 2012. « Olive-sided Flycatcher (*Contopus cooperi*), version 2.0 ». In A.F. Poole (dir.), *The Birds of North America*. Ithaca : Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] [<https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/olsfly>] (mai 2018).
- ATLAS DES AMPHIBIENS ET DES REPTILES DU QUÉBEC (AARQ). 2018a. *Atlas des amphibiens et reptiles du Québec : banque de données active depuis 1988 alimentée par des bénévoles et professionnels de la faune*. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent.
- ATLAS DES AMPHIBIENS ET DES REPTILES DU QUÉBEC (AARQ). 2018b. *Bienvenue dans l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec*. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent. [En ligne] [<https://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/>] (mai 2018).
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). Sans date. *Atlas des oiseaux nicheurs du Québec – Résultats de l'atlas (carte et tableaux)*. Version du 1<sup>er</sup> mai 2018.
- AVERY, M.L. 2013. « Rusty Blackbird (*Euphagus carolinus*), version 2.0 ». In A.F. Poole (dir.), *The Birds of North America*. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] [<https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/rusbla>] (mai 2018).
- BANNON, P. 1995. « Paruline à ailes dorées ». In J. Gauthier et Y. Aubry (dir.), *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. p. 850-851. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada – région du Québec. Montréal, xviii + 1 295 p.
- BAZOGÉ, A., D. LACHANCE et C. VILLENEUVE. 2015. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Direction de l'écologie et de la conservation et Direction des politiques de l'eau. 64 p. et ann.
- BBA, DIVISION BIOFILIA. 2019. *Ligne d'interconnexion des Appalaches-Maine. Inventaire du milieu naturel. Herpétofaune à statut particulier*. Rapport présenté à Hydro-Québec Innovation, équipement et services partagés (en édition).
- BÉDARD, S. 2017. *Guide d'aménagement pour des friches de qualité – Favoriser la paruline à ailes dorées et une biodiversité accrue*. Regroupement QuébecOiseaux, Montréal, 50 p.
- BIRD, D.M. 1997. *Rapport sur la situation du faucon pèlerin (Falco peregrinus) au Québec*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 76 p.
- BRIGHAM, R.M., J. NG, R.G. POULIN et S.D. GRINDAL. 2011. « Common Nighthawk (*Chordeiles minor*), version 2.0 ». In A.F. Poole (dir.), *The Birds of North America Online*. Ithaca : Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] [<https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/comnig/introduction>] (mai 2018).

- BROUILLET, L., F. COURSOL, S.J. MEADES, M. FAVREAU, M. ANIONS, P. BÉLISLE et P. DESMET. 2010. *VASCAN, la base de données des plantes vasculaires du Canada*. [En ligne] [<http://data.canadensys.net/vascan/>] (mai 2018).
- CANADA, ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2018a. *Roses des vents*. Service météorologique du Canada. [En ligne] [[http://climat.meteo.gc.ca/historical\\_data/search\\_historic\\_data\\_f.html](http://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html)] (décembre 2018).
- CANADA, ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2018b. *Conditions météorologiques et climatiques passées – Résultats de la station Lac-Mégantic*. [En ligne] [[http://climat.meteo.gc.ca/historical\\_data/search\\_historic\\_data\\_f.html](http://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html)] (août 2018).
- CANADA, GOUVERNEMENT DU CANADA. 2018. *Registre public des espèces en péril*. [En ligne] [[http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/index/default\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/index/default_f.cfm)] (juillet 2018).
- CANADA, SECRÉTARIAT DU CONSEIL DU TRÉSOR DU CANADA. 2018. *Inventaire des sites contaminés fédéraux*. [En ligne] [<http://www.tbs-sct.gc.ca/fcsi-rscf/home-accueil-fra.aspx>] (mai 2018).
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2015. *Liste des plantes menacées ou vulnérables selon la présence et le potentiel de présence dans les régions administratives*. Centre de données sur le patrimoine écologique. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 9 p.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2018a. *Extractions du système de données floristiques pour la zone d'étude du projet Interconnexion Appalaches-Maine*. Imprimé le 2018-03-27. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), Québec. 22 p.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2018b. *Extractions du système de données pour la zone d'étude du projet Interconnexion Appalaches-Maine*. Imprimé le 2018-04-10. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). Québec. 19 p.
- CINK, C.L., P. PYLE et M.A. PATTEN. 2017. « Eastern Whip-poor-will (*Antrostomus vociferus*) », version 3.0. In P.G. Rodewald (dir.), *The Birds of North America*. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology [En ligne] [<https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/whip-p1>] (mai 2018).
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2006a. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le petit polatouche (Glaucomys volans). Population de l'Atlantique (Nouvelle-Écosse) et population des plaines des Grands Lacs au Canada – Mise à jour*. 41 p. [En ligne] [[https://faune-especes.canada.ca/registre-especes-peril/virtual\\_sara/files/cosewic/sr\\_southern\\_flying\\_squirrel\\_f.pdf](https://faune-especes.canada.ca/registre-especes-peril/virtual_sara/files/cosewic/sr_southern_flying_squirrel_f.pdf)] (mars 2019).
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2006b. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le quiscal rouilleux (Euphagus carolinus) au Canada*. 30 p. [En ligne] [[www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm)] (mai 2018).
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2007a. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'engoulevent d'Amérique (Chordeiles minor) au Canada*. 29 p. [En ligne] [[www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm)] (mai 2018).
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2007b. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le martinet ramoneur (Chætura pelagica) au Canada*. 56 p. [En ligne] [[www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm)] (mai 2018).

- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2007c. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le moucherolle à côtés olive (Contopus cooperi) au Canada*. 28 p. [En ligne] [[www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm)] (mai 2018).
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2008. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la paruline du Canada (Wilsonia canadensis) au Canada*. 38 p. [En ligne] [[www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm)] (mai 2018).
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2009. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'engoulevent bois-pourri (Caprimulgus vociferus) au Canada*. 30 p. [En ligne] [[www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm)] (mai 2018).
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2010. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le goglu des prés (Dolichonyx oryzivorus) au Canada*. 44 p. [En ligne] [[www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm)] (mai 2018).
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2011. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la sturnelle des prés (Sturnella magna) au Canada*. 44 p. [En ligne] [[www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm)] (mai 2018).
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2012a. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la grive des bois (Hylocichla mustelina) au Canada*. 51 p. [En ligne] [[www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm)] (mai 2018).
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2012b. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le pioui de l'Est (Contopus virens) au Canada*. 44 p. [En ligne] [[www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm)] (mai 2018).
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2013. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'hirondelle de rivage (Riparia riparia) au Canada*. 59 p. [En ligne] [[www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm)] (mai 2018).
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2015. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la paruline hochequeue (Parkesia motacilla) au Canada*. 66 p. [En ligne] [[www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm)] (mai 2018).
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2016. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le bec-croisé des sapins de la sous-espèce percna (Loxia curvirostra percna) au Canada*. 70 p. [En ligne] [[www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm)] (mai 2018).
- CONNER, R.N. et C.S. ADKISSON. 1977. « Principal component analysis of woodpecker nesting habitat ». *Wilson Bulletin*, vol. 89, no. 1, p. 122-129.
- CONNOLLY, V., G. SEUTIN, J.-P.L. SAVARD et G. ROMPRÉ. 2002. « Habitat use by the Bicknell's Thrush in the Estrie Region, Quebec ». *Wilson Bulletin*, vol. 114, p. 333-341.
- CONSORTIUM GAUTHIER & GUILLEMETTE – GREBE. 1992. *Complexe Nottaway-Broadback-Rupert. Les oiseaux terrestres. Vol. 2 : Habitats, abondance et répartition du pygargue à tête blanche (Halieetus leucocephalus)*. Préparé pour Hydro-Québec. Saint-Romuald, Consortium Gauthier & Guillemette – GREBE. 39 p. et ann.

- 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*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 434 p.
- DAVID, N. 2002. « Un pic unique ». *Québec Oiseaux hors série : Les espèces en péril*, vol. 14, p. 58-60.
- DESROCHES, J.F. et D. RODRIGUE. 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes*. Waterloo, Éd. Michel Quintin. 288 p.
- DESROSIERS, N., R. MORIN et J. JUTRAS. 2002. *Atlas des micromammifères du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction du développement de la faune. Québec. 92 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, Chaudière-Appalaches et Mauricie*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 234 p.
- DUHAMEL, R. et J.A. TREMBLAY. 2013. *Rapport sur la situation du campagnol des rochers (Microtus chrotorrhinus) au Québec*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats. 22 p.
- EBIRD QUÉBEC. 2018. *Liste d'observation S44299705*. Site d'observation PT0599, Le Granit Comté, Québec, CA. [En ligne] [<https://ebird.org/qc/view/checklist/S44299705>] (avril 2018).
- ÉTUDE DES POPULATIONS D'OISEAUX DU QUÉBEC (ÉPOQ). 2018. *Extraction du système de gestion de données ornithologiques pour la zone d'étude du projet Interconnexion Appalaches-Maine*. Regroupement QuébecOiseaux.
- FLORAQUEBECA. 2009. *Plantes rares du Québec méridional*. Guide d'identification préparé par le comité Flore québécoise de FloraQuebeca en collaboration avec le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. Québec, Publications du Québec. 406 p.
- FRADETTE, P. 1998. *Inventaire de la population nicheuse du pygargue à tête blanche au Québec*. Préparé pour le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, la Fondation de la faune du Québec, le Service canadien de la faune et la Société québécoise de protection des oiseaux. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues. 43 p.
- FRAGNIER, P. et M. ROBERT. 1995. « Troglodyte à bec court ». In J. Gauthier et Y. Aubry (dir.). *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. p. 762-765. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada – région du Québec. Montréal, xviii + 1 295 p.
- GAUTHIER, J. et Y. AUBRY. 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. Montréal, xviii + 1 295 p.
- GARRISON, B.A. 1999. « Bank Swallow (*Riparia riparia*), version 2.0 ». In A.F. Poole et F.B. Gill (dir.), *The Birds of North America*. Ithaca : Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] [<https://doi.org/10.2173/bna.414>] (mai 2018).



- GIGUÈRE, S., M.-J. CÔTÉ et C. DAIGLE. 2011. *Atlas des habitats potentiels de la tortue des bois (Glyptemys insculpta) au Québec*. Environnement Canada, Service canadien de la faune – Région du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs – Direction du patrimoine écologique et des parcs, ministère des Ressources naturelles et de la Faune – Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. Québec, rapport inédit. 21 p. et cartes.
- JASTER, L.A., W.E. JENSEN et W.E. LANYON. 2012. « Eastern Meadowlark (*Sturnella magna*), version 2.0 ». In A.F. Poole (dir.), *The Birds of North America*. Ithaca : Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] [<https://doi.org/10.2173/bna.160>] (mai 2018).
- JOLY, M., S. PRIMEAU, M. SAGER et A. BAZOGE. 2008. *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*. Première édition. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. ISBN 978-2-550-53636-9. 68 p.
- JUTRAS, J. et C. VASSEUR. 2011. « Bilan de la saison 2009 ». *CHIOPS* n° 10 – Bulletin de liaison du Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris. 32 p.
- JUTRAS, J., M. DELORME, J. MCDUFF et C. VASSEUR. 2012. « Le suivi des chauves-souris du Québec ». *Le Naturaliste canadien*, vol. 136 (1), p. 48-52.
- KNIGHT, E., K. HANNAH, M. BRIGHAM, J. MCCracken, G. FALARDEAU, M.-F. JULIEN et J.-S. GUÉNETTE. 2016. *Canadian Nightjar Survey Protocol*. 19 p.
- KOCHERT, M.N. 1986. « Raptors ». In A.Y. Cooperrider, R.J. Boyd et H.R. Stuart (dir.), *Inventory and monitoring of wildlife habitat*. Denver, U.S. Department of Interior, Bureau of Land Management, p. 313-349.
- LANDRY, L. et M. BOMBARDIER. 1995. « Hirondelle des granges ». In J. Gauthier et Y. Aubry (dir.), *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*, pp. 714-717. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada – région du Québec. Montréal. xviii + 1 295 p.
- LAPORTE, P. 2002. « La fin d'une époque ». *Québec Oiseaux hors série : Les espèces en péril*, vol. 14, p. 22-23.
- LEMIEUX, S. 1995. « Pic à tête rouge ». In J. Gauthier et Y. Aubry (dir.), *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. pp. 642-643. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada – région du Québec. Montréal. xviii + 1 295 p.
- LEMIEUX, G. et L. CHOINIÈRE. 1995. « Pioui de l'Est ». In J. Gauthier et Y. Aubry (dir.), *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. p. 668-669. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada – région du Québec. Montréal. xviii + 1 295 p.
- LESSARD, S. 1996. *Rapport sur la situation du pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus) au Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Direction de la faune et des habitats. 73 p.
- MATTSSON, B.J., T.L. MASTER, R.S. MULVIHILL et W.D. ROBINSON. 2009. « Louisiana Waterthrush (*Parkesia motacilla*), version 2.0 ». In A.F. Poole (dir.), *The Birds of North America*. Ithaca : Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] [<https://doi.org/10.2173/bna.151>] (mai 2018).

- MORNEAU, F. et R. BENOIT. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux de proie*. Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement, direction Développement de projets et Environnement. Québec, FORAMEC. 64 p. et ann.
- MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ (MRC) DES APPALACHES. 2017. *MRC des Appalaches. Schéma d'aménagement révisé. Règlement 75 adopté le 11 septembre 2002 en vertu de l'article 56.15 de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*. Codification administrative. À jour au 20 octobre 2017. 332 p. [En ligne] [<http://www.mrcdesappalaches.ca/indexFr.asp?numero=44>] (avril 2018).
- MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ (MRC) DU GRANIT. 2017. *Schéma d'aménagement et de développement*. Entrée en vigueur le 25 avril 2003. Mise à jour du 11 septembre 2017. 313 p.
- NIXON, E.A., S.B. HOLMES et A.W. DIAMOND. 2001. « Bicknell's Thrushes (*Catharus bicknelli*) in New Brunswick clear cuts: their habitat associations and co-occurrence with Swainson's Thrushes (*Catharus ustulatus*) ». *Wilson Bulletin*, vol. 113, p. 33-40.
- OURANOS. 2018. *Portraits climatiques*. [En ligne] [<https://www.ouranos.ca/portraitsclimatiques/#/>] (novembre 2018).
- PAULETTE, M., J. GOUPIL, Y. AUBRY et M.-L. POULIN. 2008. *Proposition de Plan de conservation et de gestion intégrée des habitats de la grive de Bicknell et de la faune des sommets du massif du Sud. Version 2*. Avec la participation d'Environnement Canada, de la Fondation de la faune du Québec et du Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier. 79 p.
- POTVIN, A. 2014. *Caractérisation de la zone périphérique du parc national de Frontenac et du Grand lac Saint-François*. Rapport présenté au Parc national de Frontenac et au Conseil régional de l'environnement Chaudière-Appalaches. 15 août 2018. 41 p. et cartes.
- QUÉBEC, GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2014. *Mesure de protection de la grive de Bicknell à l'égard des activités d'aménagement forestier*. Québec, Sous-comité faune de l'Entente administrative. 22 p.
- QUÉBEC, GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2018. *Portail Québec – Services Québec. Géographie*. [En ligne] [<http://www.gouv.qc.ca/FR/LeQuebec/Pages/Geographie.aspx>] (avril 2018).
- QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2018a. *Normales climatiques du Québec 1981-2010*. [En ligne] [<http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/climat/normales/>] (avril 2018).
- QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2018b. *Espèces menacées ou vulnérables au Québec*. [En ligne] [<http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/>] (juillet 2018).
- QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2018c. *Sentinelle. Outil de détection des espèces exotiques envahissantes*. [En ligne] [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/sentinelle.htm>] (juillet 2018).
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2001. *Fiche descriptive du campagnol-lemming de Cooper*. Gouvernement du Québec. [En ligne] [<http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=51>] (mars 2019).
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015. *Méthode d'inventaire des anoures du Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval. 12 p.

- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2018a. *Liste des espèces désignées comme menacées ou vulnérables au Québec*. [En ligne] [<http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>] (juillet 2018).
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2018b. *Protocole d'inventaire des couleuvres au Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Secteur des opérations régionales. 14 p.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2018c. *Protocole d'inventaire des salamandres de ruisseaux en situation précaire au Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Secteur des opérations régionales. 13 p.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2018d. *Protocole d'inventaire des salamandres à quatre orteils au Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Secteur des opérations régionales. 12 p.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2018e. *Protocole d'inventaire de tortues des bois au Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Secteur des opérations régionales. 12 p.
- 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 – 8 janvier 2008*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 10 p.
- RAIL, J.F. 1995. « Sturnelle des prés ». In J. Gauthier et Y. Aubry (dir.). *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. p. 1034-1037. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada – région du Québec. Montréal, xviii + 1 295 p.
- REGROUPEMENT QUÉBECOISEAUX. 2013a. *Fiche d'informations : Aménagement forestier pour la conservation de l'habitat de la grive des bois*. Rédigée par Michel Cournoyer. Montréal, Québec. 5 p.
- REGROUPEMENT QUÉBECOISEAUX. 2013b. *Fiche d'informations : Aménagement forestier pour la conservation de l'habitat de la paruline à ailes dorées*. Fiche rédigée par Michel Cournoyer. Montréal, Québec. 5 p.
- REGROUPEMENT QUÉBECOISEAUX. 2013c. *Fiche d'informations : Aménagement forestier pour la conservation de l'habitat du pioui de l'Est*. Fiche rédigée par Simon Bédard. Montréal, Québec. 7 p.
- REGROUPEMENT QUÉBECOISEAUX. 2016. *Connaître et protéger l'hirondelle de rivage*. [En ligne] [<https://quebecoiseaux.org/index.php/fr/dossiers/conservation/1061-7-protection-de-l-habitat-des-hirondelles-de-rivage-et-des-hirondelles-a-ailes-herissees-dans-les-sablieres-en-exploitation>] (mai 2018).
- REITSMA, L., M. GOODNOW, M.T. HALLWORTH et C.J. CONWAY. 2009. « Canada Warbler (*Cardellina canadensis*), version 2.0 ». In A. Poole (dir.), *The Birds of North America*. Ithaca : Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] [<http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/421>] (mai 2018).

- RENFREW, R., A.M. STRONG, N.G. PERLUT, S.G. MARTIN et T.A. GAVIN. 2015. « Bobolink (*Dolichonyx oryzivorus*), version 2.0 ». In P.G. Rodewald (dir.), *The Birds of North America*. Ithaca : Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] [<https://doi.org/10.2173/bna.176>] (mai 2018).
- ROBERT, M. 2002. « Le mystérieux bohémien ». *Québec Oiseaux hors série : Les espèces en péril*, vol. 14, p. 70-72.
- ROBERT, M., P. LAPORTE et A. DEMERS. 1995. « Pie-grièche migratrice ». In J. Gauthier et Y. Aubry (dir.), *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. p. 822-825. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada – région du Québec. Montréal. xviii + 1 295 p.
- ROTH, A.M., R.W. ROHRBAUGH, T. WILL et D.A. BUEHLER (dir.). 2012. *Golden-winged Warbler Status Review and Conservation Plan, Golden-winged Warbler Working Group*, 175 p. [En ligne] [<http://gwwa.org>] (mai 2018).
- ROY, L. et M. BOMBARDIER. 1995. « Engoulevent bois-pourri ». In J. Gauthier et Y. Aubry (dir.), *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. p. 626-629. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada – région du Québec. Montréal. xviii + 1 295 p.
- SIMARD, V., J. MCDUFF et R. BRUNET. 2013. *Protocole Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris – Guide du participant*. Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris, 66 p.
- SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2002. *Protection des espèces menacées ou vulnérables en forêt publique – Le pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus)*. Québec, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'environnement forestier.
- SOS-POP. 2017. *Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec*. Version du 25 janvier 2018. Regroupement QuébecOiseaux. Montréal, Québec.
- STONE, K.D., G.A. HEIDT, W.H. BALTOSSER et P.T. CASTER. 1996. « Factors affecting nest box use by southern flying squirrels (*Glaucomys volans*) and gray squirrels (*Sciurus carolinensis*) ». *American Midland Naturalist*, n° 135, p. 9-13.
- TARDIF, B., B. TREMBLAY, G. JOLICÉUR et J. LABRECQUE. 2016. *Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec*. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), Direction de l'expertise en biodiversité, Québec. 420 p.
- WATT, D.J., J.P. MCCARTY, S.W. KENDRICK, F.L. NEWELL et P. PYLE. 2017. « Eastern Wood-Pewee (*Contopus virens*), version 2.0 ». In P.G. Rodewald (dir.), *The Birds of North America*. Ithaca : Cornell Lab of Ornithology [En ligne] [<https://doi.org/10.2173/bna.eawpew.02>] (mai 2018).
- WHITE, C.M., N.J. CLUM, T.J. CADE et W.G. HUNT. 2002. « Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*), version 2.0 ». In A. F. Poole et F.B. Gill (dir.), *The Birds of North America*. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] [<https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/perfal>] (mai 2018).
- WSP. 2019a. *Ligne d'interconnexion des Appalaches-Maine. Inventaire du milieu naturel. Milieux humides, espèces floristiques à statut particulier et espèces floristiques exotiques envahissantes*. Rapport présenté à Hydro-Québec Innovation, équipement et services partagés. 49 p. et ann.

WSP. 2019b. *Ligne d'interconnexion des Appalaches-Maine. Inventaire du milieu naturel. Oiseaux à statut particulier et chiroptères*. Rapport présenté à Hydro-Québec Innovation, équipement et services partagés. 49 p. et ann.



# C Méthodes d'inventaire et d'analyse du milieu humain

- C.1 Inventaire du milieu humain
- C.2 Utilisation du territoire par les Abénakis
- C.3 Paysage
- C.4 Simulations visuelles
- C.5 Références bibliographiques





## **C.1 Inventaire du milieu humain**

### **C.1.1 Objectif**

L'inventaire du milieu humain a pour but de documenter adéquatement l'occupation et l'utilisation du territoire étudié. Il vise par ailleurs à répertorier les espaces voués à la villégiature, aux loisirs et au tourisme de même que les espaces affectés à l'agriculture, à l'exploitation des ressources naturelles et à l'élimination. Il permet enfin de connaître les infrastructures et les équipements existants ainsi que les projets d'aménagement ou de développement

### **C.1.2 Méthode**

Plusieurs sources d'information ont été consultées pour décrire le milieu humain, entre autres les suivantes :

- les documents de planification des municipalités régionales de comté (MRC) des Appalaches et du Granit ;
- les plans d'affectation du territoire public (PATP) de la Chaudière-Appalaches et de l'Estrie produits par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) ;
- les données sur la population et sur l'économie régionale de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) et de Statistique Canada ;
- les sites Web des MRC et des municipalités recoupées par le corridor d'étude ;
- les sites Web et les bases de données de différents ministères québécois : MERN, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), ministère des Transports (MTQ), ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) et ministère de la Culture et des Communications (MCC) ;
- le site Web de la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq) ;
- le site Web de Réseau Zec ;
- les guides touristiques des régions de la Chaudière-Appalaches et de l'Estrie produits par Tourisme Québec ;
- le site Web de Balise Québec ;
- le site Web de la Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK) ;
- le site Web de la Fédération des clubs de motoneigistes du Québec (FCMQ) ;
- le site Web de la Fédération québécoise des clubs quads (FQCQ) ;
- le rapport de caractérisation de la zone périphérique du parc national de Frontenac et du Grand lac Saint-François, présenté au Parc national de Frontenac et au Conseil régional de l'environnement Chaudière-Appalaches (CRECA) (Potvin, 2014) ;
- l'étude d'impact sur l'environnement du projet de réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic (AECOM, 2017) ;
- le site Web de la Commission de protection du territoire agricole (CPTAQ) ;

- la base de données des cultures assurées (BDCA) de la Financière agricole du Québec (FADQ) ;
- le site Web du Bureau du forestier en chef du gouvernement du Québec.

On a également contacté par courrier électronique la MRC des Appalaches et la MRC du Granit ainsi que les municipalités recoupées par le corridor d'étude, dans le but de mettre à jour l'information provenant de la documentation disponible et d'approfondir les connaissances sur certains aspects propres au territoire étudié.

Le MAPAQ et la Fédération des producteurs acéricoles du Québec (FPAQ) ont par ailleurs été consultés pour obtenir de l'information sur les érablières exploitées en terres publiques et en terres privées.

Les renseignements relatifs au potentiel archéologique ainsi qu'à l'utilisation du territoire par les Abénakis (voir la section C.2) proviennent d'études sectorielles liées au projet. Les sections C.3 et C.4 présentent des précisions sur l'inventaire et l'étude du paysage, et sur les simulations visuelles.

Enfin, quelques visites sur le terrain, en voiture et en hélicoptère, ont été effectuées afin de valider les inventaires ou de les compléter.

## **C.2 Utilisation du territoire par les Abénakis**

### **C.2.1 Objectifs**

L'utilisation et l'occupation du territoire par des membres de la Nation W8banaki concernés par le projet a été documentée par une étude confidentielle du Bureau du Ndakinna du Grand Conseil de la Nation Waban-Aki (Bureau du Ndakinna, 2019).

Les principaux objectifs de cette étude étaient les suivants :

- documenter l'utilisation et l'occupation du territoire à des fins alimentaires, rituelles ou sociales par les membres de la Nation W8banaki ;
- déterminer les préoccupations et les attentes des membres de la Nation à l'égard du projet d'Hydro-Québec et de ses impacts potentiels sur leurs activités ;
- proposer des mesures permettant d'atténuer les impacts du projet sur les activités pratiquées sur le territoire par les membres de la Nation, tant au moment de la construction de la ligne que durant son exploitation.

À la demande du Bureau du Ndakinna, celui-ci et Hydro-Québec ont convenu que les données de l'étude sont confidentielles, mais qu'un résumé serait présenté dans l'étude d'impact.

## **C.2.2 Méthode**

Pour connaître l'utilisation et l'occupation du territoire, des entrevues ont été menées auprès des membres de la Nation W8banaki. À cette fin, un manuel de collecte de données de type cartographique-biographique rédigé par le Bureau du Ndakinna a été ajusté afin de préciser les zones et les périodes d'activités dans le corridor d'étude au cours des cinq dernières années et dans un avenir rapproché. Les répondants ont aussi été invités à indiquer les sites archéologiques, les sites d'importance culturelle, familiale, spirituelle ou autre, ainsi que les zones sensibles pour la pratique des activités de chasse, de piégeage, de pêche et de cueillette. Le manuel de collecte prévoit aussi la consignation des préoccupations.

Deux critères non exclusifs ont été retenus par le Bureau du Ndakinna pour la sélection des participants à l'étude :

- les membres de la Nation W8banaki devaient avoir fréquenté le corridor d'étude ou ses environs au cours des cinq dernières années ;
- les membres Nation préoyaient fréquenter le corridor d'étude dans les années à venir.

Au total, sept membres de la Nation W8banaki ont accepté de participer à l'étude. Le Bureau du Ndakinna tient toutefois à souligner que malgré les efforts consentis, il est possible que d'autres membres de la Nation qu'il n'a pu identifier utilisent le corridor d'étude.

## **C.3 Paysage**

### **C.3.1 Objectif**

L'étude du paysage a pour objectif de caractériser les paysages du corridor d'étude et d'en déterminer les principales composantes (secteurs d'intérêt visuel, points de vue d'intérêt visuel, routes panoramiques, points de repère visuel, belvédères, etc.) en vue d'établir les enjeux paysagers au regard de l'implantation de la ligne projetée.

### **C.3.2 Méthode**

L'inventaire du paysage repose principalement sur les renseignements issus des schémas d'aménagement et de développement des MRC des Appalaches et du Granit, des plans d'urbanisme des villes de Thetford Mines et de Lac-Mégantic, ainsi que des ouvrages suivants :

- *Les provinces naturelles. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec* (Li et Ducruc, 1999) ;
- *Les paysages régionaux du Québec méridional* (Robitaille et Saucier, 1998) ;

- *Les paysages de la Chaudière-Appalaches. Vers la connaissance et la mise en valeur* (Ruralys, 2013) ;
- *Caractérisation et évaluation des paysages de la région de Mégantic. MRC du Granit et municipalité de La Patrie* (CLD MRC du Granit, 2011) ;
- *Principaux paysages d'ensemble de l'Estrie* (Paysages estriens, sans date) ;
- *Planification stratégique en tourisme 2017-2021. MRC des Appalaches* (Tourisme Région de Thetford, 2016).
- *La Route des Sommets. Du mont Mégantic au mont Ham, partez à l'aventure* (Route des Sommets, sans date).

Les cartes topographiques détaillées (en format numérique), les photographies aériennes du territoire et les données recueillies au cours de l'inventaire des milieux naturel et humain ont également servi à réaliser l'inventaire du paysage. Des visites de reconnaissance du corridor d'étude, en voiture et en hélicoptère, ont en outre permis de parfaire l'inventaire et l'analyse du paysage.

Les données qui ont été inventoriées dans le corridor d'étude sont les suivantes :

- les paysages régionaux ;
- les unités de paysage, qui correspondent à des portions distinctes et homogènes du territoire caractérisées par un regroupement d'éléments visuels similaires ;
- les éléments particuliers du paysage qui correspondent à des secteurs qui présentent des caractéristiques visuelles distinctives ; ces éléments sont regroupés en quatre types : secteur d'intérêt visuel, point de vue d'intérêt visuel, route panoramique et point de repère visuel.

### ***Étude de perception visuelle***

Dans les portions nord et centre du corridor d'étude, une étude de perception visuelle du couloir de lignes existant, auquel la ligne projetée sera jumelée sur 73 % de son parcours, a été réalisée afin de relativiser l'impact anticipé de la ligne projetée sur le paysage. La perception du couloir de lignes s'avère un bon indicateur de ce que sera la perception de la ligne projetée.

L'étude de perception visuelle a été réalisée à partir des routes longeant ou croisant le couloir de lignes existant. Ces routes ont été empruntées dans les deux sens à une vitesse normale de déplacement. Au cours du cheminement, les segments de route ont été classés selon une typologie de vues (vue ouverte, vue filtrée, percée visuelle ou vue dirigée) qui renseigne sur la perception des supports existants dans le couloir de lignes. Le type de paysage d'insertion du couloir de lignes, la présence plus ou moins importante d'écrans visuels, la distance entre la route et le couloir de lignes, ainsi que la vitesse de déplacement contribuent à moduler la perception des lignes existantes.

Les résultats de l'étude de perception visuelle sont présentés sur la carte C, en pochette dans le volume 4. Ils sont illustrés par des segments de route classés selon

les quatre types de vue possibles vers les lignes électriques du couloir existant. Ces quatre types de vue sont décrits ci-après.

**Vue ouverte :**

- Une vue ouverte correspond à une vaste portion du paysage où au moins trois supports de ligne sont visibles en totalité ou en partie.
- Ce type de vue est particulièrement présent depuis les routes qui traversent des unités de paysage agricole où les écrans visuels sont absents en premier plan (Saint-Adrien-d'Irlande, Thetford Mines, Stratford, Disraeli (P), Sainte-Praxède et Nantes) ainsi que l'unité de paysage minier (Thetford Mines). La rue Johnson, en paysage agricole à Thetford Mines, et la route 112, en paysage minier au sud de Thetford Mines, comportent les plus longs segments de route qui offrent des vues ouvertes vers le couloir de lignes existant.
- Des vues ouvertes vers les supports existants sont offertes de façon plus ponctuelle aux croisements des routes avec le couloir de lignes existant. Elles sont alors profondes dans l'axe du couloir de lignes.

**Vue filtrée :**

- Une vue filtrée correspond à une portion d'étendue variable du paysage où moins de trois supports de ligne sont visibles en totalité ou en partie.
- Ce type de vue est présent depuis les routes qui traversent des unités de paysage agricole où il y a présence d'écrans visuels (Thetford Mines, Disraeli (P), Stornoway et Nantes). La route 161, à Stornoway, comporte une série de longs segments qui offrent des vues filtrées vers le couloir de lignes existant.

**Percée visuelle :**

- Une percée visuelle correspond à une portion étroite du paysage où un support est visible, en totalité ou en partie, de façon furtive depuis un point d'observation précis.
- Ce type de vue est présent depuis les routes où il y a présence importante d'écrans visuels. Les rues où l'on trouve plusieurs bâtiments et une végétation arborescente offrent plus particulièrement ce type de vue. Ce type de vue est notamment offert depuis les routes qui traversent des secteurs résidentiels relativement denses comme la rue Johnson près du boulevard Frontenac Ouest (Thetford Mines, secteur de Thetford Mines), la rue Cloutier et la route 165 (Thetford Mines, secteur de Black Lake). On rencontre également ce type de vue le long de la route 161, qui traverse des unités de paysage agricoles ou de boisé, entre Stratford et Nantes.
- Des percées visuelles vers les supports existants sont aussi offertes à l'approche des croisements des routes avec le couloir de lignes existant. Elles demeurent des vues furtives.

Vue dirigée :

- Une vue dirigée correspond à une portion d'étendue variable du paysage, dans l'axe de la route en son centre, où trois supports ou moins sont visibles en totalité ou en partie. Elle peut ne comprendre que les conducteurs qui croisent la route.
- Ce type de vue, dont la portée est généralement limitée à l'avant-plan du champ visuel, est présent à l'approche du croisement des routes avec le couloir de lignes existant. Le relief peut cependant contribuer à augmenter cette portée comme, par exemple, dans l'unité de paysage agricole à Stornoway le long de la route 108.

Lorsqu'aucun type de vue vers le couloir de lignes existant n'a été relevé, les vues sont considérées comme étant fermées.

## **C.4 Simulations visuelles**

### **C.4.1 Objectif**

Les simulations visuelles illustrent, pour un point d'observation donné, les impacts sur le champ visuel attribuables à un tracé de ligne pour des observateurs fixes ou mobiles. Le choix des points de vue des simulations est lié aux enjeux visuels associés à l'implantation de la ligne projetée, qui résultent de l'analyse du paysage (terrain, inventaire, étude de bassins visuels) et du contenu des rencontres tenues avec les intervenants du milieu.

### **C.4.2 Méthode**

La réalisation d'une simulation visuelle comprend plusieurs étapes, décrites ci-après.

#### ***Relevé photo***

La prise des photographies sur le terrain s'effectue à l'aide d'un appareil numérique géoréférencé en respectant des paramètres spécifiques basés sur la vision humaine. Dans le cadre du projet, les relevés photos ont été effectués à l'aide d'un appareil numérique permettant de photographier avec une longueur focale de 28 mm sur un capteur plein format (36 mm sur 24 mm) ou équivalent. Ce type d'objectif présente un champ visuel de 65° à l'horizontale et de 44° à la verticale.

#### ***Préparation de la maquette 3D de base***

À la suite de la prise de photographies, une maquette 3D géoréférencée des infrastructures existantes dans le corridor d'étude (bâtiments, clôtures, arbres, réseaux de distribution, etc.) est produite à l'aide d'un logiciel de modélisation 3D. Cette maquette est générée par photogrammétrie ou à l'aide de données LIDAR, ce qui assure la précision nécessaire à la production des simulations visuelles. Ainsi, des points de contrôle peuvent être extraits à partir de cette maquette.

La maquette 3D de base permet d'obtenir des points de référence pour le positionnement adéquat des prises de vue et le photo-match. Un modèle numérique de terrain est également intégré à cette maquette.

### ***Préparation de la maquette 3D de production***

À partir de la maquette 3D de base et des modèles 3D de la ligne projetée importée à partir du logiciel PLS CADD (répartition et position des supports et des conducteurs projetés), une maquette 3D de production est réalisée.

### ***Photo-match des prises de vue***

Pour le photo-match de chaque prise de vue, un minimum de six points géoréférencés (bâtiments, arbres, poteaux, etc.) ont été utilisés pour aligner la photo avec le modèle 3D de production. Les points géoréférencés ont été pris en avant-plan et en arrière-plan. Pour certaines prises de vue, un arpenteur s'est rendu sur le terrain afin de relever les coordonnées géographiques de différents points de repère présents sur les photographies. Ce relevé a permis de situer avec précision les éléments identifiés sur les photographies géoréférencées et illustrés dans le modèle 3D. La combinaison des points de contrôle relevés par arpentage et des points de contrôle extraits de la maquette de base (photogrammétrie, LIDAR, topographie) permet un alignement photo de grande précision.

### ***Production des simulations visuelles***

La dernière étape consiste à produire les simulations visuelles. Pour ce faire, on positionne un appareil photo virtuel à l'emplacement exact de la prise de photo. Un rendu 3D du secteur photographié est alors produit et superposé à la photographie. L'utilisation de photographies aériennes complète l'identification des repères visuels géoréférencés, comme les pylônes existants, les arbres isolés, les bâtiments et les tours de télécommunications. À l'aide de ces différentes techniques, on peut valider le positionnement exact des infrastructures projetées et de l'emprise.

Ensuite, on fait appel à un logiciel de retouche d'image, qui permet d'intégrer les infrastructures projetées et d'harmoniser la luminosité et les contrastes avec ceux du fond photographique afin de raffiner le réalisme de la photosimulation.

En dernier lieu, on présente le résultat obtenu en rognant les simulations visuelles (avant/après) pour obtenir un champ visuel de 60° à l'horizontale et de 30° à la verticale. Ces proportions correspondent à la vision humaine moyenne.

## C.5 Références bibliographiques

- AECOM. 2017. *Ville de Lac-Mégantic. Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic. Étude d'impact sur l'environnement. Phase 1B – Étude d'avant-projet préliminaire (APP)*. Version finale. 30 août 2017. Sections multiples et annexes.
- BUREAU DU NDAKINNA. 2019. *Portrait de l'utilisation et de l'occupation du territoire de la Nation W8banaki, le Nda Kinna, dans la zone du projet d'Interconnexion des Appalaches-Maine d'Hydro-Québec*. Rapport confidentiel. 38 p. + ann.
- CLD MRC DU GRANIT. 2011. *Caractérisation et évaluation des paysages de la région de Mégantic. MRC du Granit et municipalité de La Patrie*. Rapport final. Décembre 2011. 61 p.
- LI, T. et J.-P. DUCRUC. 1999. *Les provinces naturelles. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec*. Québec, ministère de l'Environnement du Québec. 90 p.
- PAYSAGES ESTRIENS. Sans date. *Principaux paysages d'ensemble de l'Estrie*. [En ligne] [<https://www.paysagesestriens.org/patrimoine-paysager-estriens/>] (mars 2018).
- POTVIN, A. 2014. *Caractérisation de la zone périphérique du parc national de Frontenac et du Grand lac Saint-François*. Rapport présenté au Parc national de Frontenac et au Conseil régional de l'environnement Chaudière-Appalaches. 15 août 2018. 41 p. et cartes.
- ROBITAILLE, A. et J.-P. SAUCIER. 1998. *Les paysages régionaux du Québec méridional*. Direction de la gestion des stocks forestiers et Direction des relations publiques du ministère des Ressources naturelles du Québec. 213 p. et carte.
- ROUTE DES SOMMETS. Sans date. *La Route des Sommets. Du mont Mégantic au mont Ham, partez à l'aventure*. [En ligne] [<http://www.routedessommets.com/fr>] (juillet 2018).
- RURALYS. 2013. *Les paysages de la Chaudière-Appalaches Vers la connaissance et la mise en valeur*. Rapport final Volume 1. Juillet 2013. 154 p.
- TOURISME RÉGION DE THETFORD. 2016. *Planification stratégique en tourisme 2017-2021. MRC des Appalaches*. Rapport final. 9 décembre 2016. 92 p.



# D Dossier de la participation du public

- D.1 Bulletins d'information
- D.2 Formulaire de présentation des avis
- D.3 Page Web du projet
- D.4 Invitation à des rencontres portes ouvertes
- D.5 Publireportage sur le projet
- D.6 Revue de presse



## **D.1 Bulletins d'information**



# Ligne d'interconnexion des **Appalaches-Maine**

## Information générale | Printemps 2018

### Description du projet

Hydro-Québec TransÉnergie projette de construire une ligne d'interconnexion entre son réseau d'électricité et celui du Maine afin d'accroître la capacité d'échange entre le Québec et la Nouvelle-Angleterre. La mise en service est prévue pour 2022.

Le projet vise la construction d'une ligne de transport d'électricité d'environ 100 km entre le poste des Appalaches, situé à Saint-Adrien-d'Irlande près de Thetford Mines, dans la Chaudière-Appalaches, et un point de raccordement à la frontière entre le Québec et le Maine.

Cette nouvelle ligne d'interconnexion à courant continu, d'une tension de 320 kilovolts (kV), se raccordera à la ligne de transport New England Clean Energy Connect (NECEC) qui sera construite dans l'État du Maine.

L'ajout au poste des Appalaches d'un convertisseur qui convertira le courant alternatif en courant continu pour alimenter la nouvelle ligne est aussi prévu en complément du présent projet.

## Zone d'étude

Hydro-Québec a défini une zone d'étude, qui fera l'objet d'inventaires et d'analyses, afin de déterminer le meilleur tracé de ligne.

Elle recoupe principalement le territoire de deux régions administratives, soit la Chaudière-Appalaches et l'Estrie, et de trois municipalités régionales de comté (MRC), soit les MRC des Appalaches, de Beauce-Sartigan et du Granit.

D'une superficie d'environ 4 850 km<sup>2</sup>, la zone d'étude est délimitée au nord par le poste des Appalaches, à l'ouest par le lac Mégantic, à l'est par la région de la Beauce et au sud par la frontière canado-américaine. Le parc national du Mont-Mégantic, du côté ouest, en est exclu en raison de sa grande sensibilité sur le plan environnemental.

La zone d'étude se partage entre le domaine privé et le domaine public. Le domaine public inclut le parc de Frontenac, de part et d'autre du lac Saint-François, la zec Louise-Gosford, au sud du lac Mégantic, et une importante zone d'érablières commerciales, du côté de Saint-Robert-Bellarmin. Ces deux derniers secteurs sont situés à la hauteur de la frontière canado-américaine.

La densité de la population est relativement faible dans la zone d'étude. Les principales agglomérations sont Thetford-Mines et Disraeli, dans la partie nord de la zone d'étude, Lac-Mégantic, dans le sud-ouest, et La Guadeloupe, dans l'est. La zone d'étude inclut également plusieurs pôles de villégiature associés à des lacs d'importance, notamment les lacs Saint-François, Mégantic, Aylmer, aux Araignées, Elgin et Drolet. La rivière Chaudière est le principal cours d'eau présent dans la partie sud-est de la zone d'étude. La forêt, majoritairement constituée d'érablières à bon potentiel acéricole, occupe près de 75 % du territoire des MRC.

La zone d'étude fait partie du plateau appalachien et présente une topographie accidentée. La hauteur des monts près de la frontière varie de 400 m à plus de 900 m.

## Études environnementales et techniques

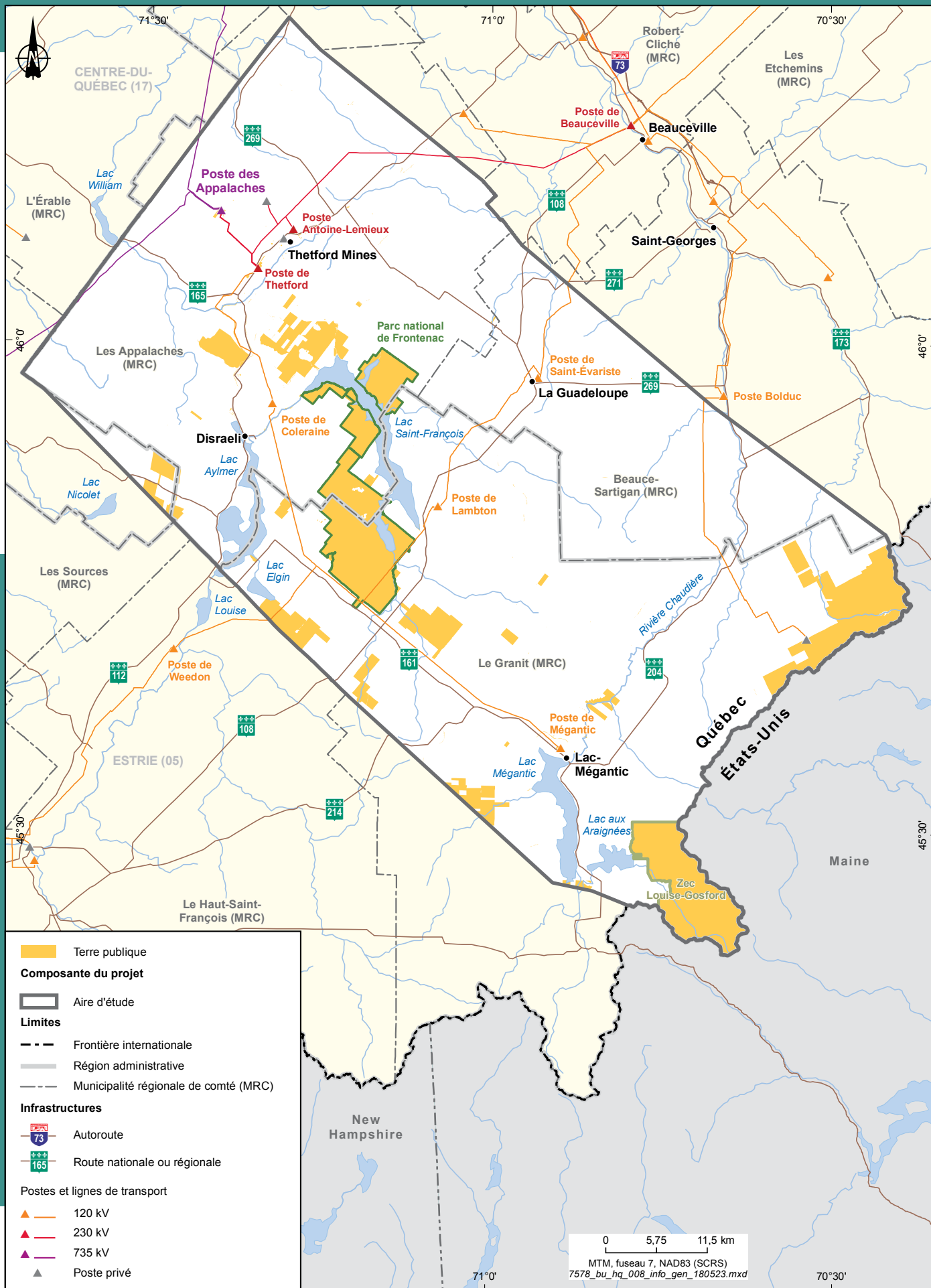
Au cours des prochains mois, Hydro-Québec réalisera des inventaires environnementaux et des études techniques pour approfondir ses connaissances sur le milieu d'accueil en vue d'élaborer des tracés de ligne de moindre impact, tant sur le plan social que sur les plans environnemental et technique.

Par la suite, l'équipe de projet effectuera des analyses comparatives qu'elle soumettra aux publics concernés.

L'intégration des préoccupations sociales aux études environnementales, techniques et économiques permettra de déterminer le tracé de ligne de moindre impact.

Compte tenu des connaissances actuelles et de l'expérience acquise dans le cadre de projets de ligne de transport d'électricité, l'élaboration d'un tracé dans la zone d'étude reposera sur les démarches suivantes :

- évaluer l'intérêt de jumeler la future ligne à une ligne existante à 120 kV reliant le poste des Appalaches au poste de Mégantic ;
- analyser la possibilité d'élaborer un nouveau corridor de ligne de transport en tenant compte des milieux sensibles, notamment les secteurs habités, les zones de villégiature et les érablières, et des usages prévus dans la planification de l'occupation du territoire ;
- assurer la meilleure intégration visuelle possible de la nouvelle ligne dans le milieu d'accueil en préservant la qualité des paysages compte tenu notamment de l'occupation du territoire et du développement touristique ;
- réaliser les études techniques nécessaires au choix des pylônes, à l'élaboration du tracé et à l'évaluation des impacts du projet.



## Participation du public

Hydro-Québec mettra en œuvre un programme de participation du public afin d'établir et de maintenir un dialogue avec les communautés touchées par le projet tout au long des études.

Dans un premier temps, Hydro-Québec rencontrera les organismes et les groupes du milieu afin de partager l'information sur le projet et de recueillir les préoccupations initiales.

À chacune des étapes, les informations recueillies contribueront à enrichir la conception et la réalisation du projet. Hydro-Québec tiendra compte des attentes, des préoccupations et des avis exprimés par la population et les principaux intervenants du milieu de façon à adapter le mieux possible le projet aux réalités locales.

## Un appui concret au développement de la communauté

Hydro-Québec souhaite que la réalisation de ses projets soit une occasion de participer au développement des communautés d'accueil.

Par le Programme de mise en valeur intégrée, elle permet la réalisation d'initiatives qui ont pour but d'améliorer le cadre de vie de la communauté.

## Calendrier

Études d'avant-projet	Printemps 2018 – été 2019
Autorisations gouvernementales	Été 2019 – hiver 2021
Construction	Printemps 2021 – automne 2022
Mise en service	Automne 2022

## Pour plus d'information

### MRC des Appalaches et de Beauce-Sartigan

COLETTE LETTRE-RACINE

Conseillère – Relations avec le milieu

Direction – Affaires régionales et collectivités

lettrecoline.colette@hydro.qc.ca

### LIGNE INFO-PROJETS

1 855 845-7417

### MRC du Granit

NADINE JEANNOTTE

Conseillère – Relations avec le milieu

Direction – Affaires régionales et collectivités

jeannotte.nadine@hydro.qc.ca

### LIGNE INFO-PROJETS

1 877 653-1139

### Communautés abénakises

PATRIC FRIGON

Conseiller – Relations avec les autochtones

Direction – Relations avec les autochtones

514 289-2211, poste 8790

frigon.patric@hydro.qc.ca

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





## INFORMATION-CONSULTATION

Automne 2018

# Ligne d'interconnexion des Appalaches-Maine

---

Au printemps 2018, Hydro-Québec a amorcé des études visant la construction d'une nouvelle interconnexion entre son réseau d'électricité et celui du Maine afin d'accroître la capacité d'échange entre le Québec et la Nouvelle-Angleterre.

Le projet prévoit l'ajout d'une ligne de transport d'électricité à courant continu d'une tension de 320 kilovolts (kV) entre le poste des Appalaches, situé à Saint-Adrien-d'Irlande près de Thetford Mines, et un point de traversée situé à la frontière, dans la municipalité de Frontenac. L'ajout d'un convertisseur au poste des Appalaches est aussi prévu en complément du présent projet.



## Consultation sur le tracé proposé

Au cours des derniers mois, Hydro-Québec a tenu plusieurs rencontres avec des représentants des municipalités, des organismes du milieu d'accueil et de différents ministères provinciaux afin d'obtenir leurs premiers commentaires sur le projet.

Dans les prochaines semaines, Hydro-Québec procédera à une vaste consultation des différents publics concernés par le tracé proposé. Les représentants des collectivités, les propriétaires, les utilisateurs du territoire et la population auront l'occasion de rencontrer l'équipe de projet afin de partager leurs points de vue, de commenter le tracé proposé et d'échanger sur les prochaines étapes.

Hydro-Québec souhaite prendre en compte les points de vue exprimés par le milieu afin d'ajuster la solution proposée et de définir un tracé de moindre impact faisant l'objet du plus grand consensus possible.

## Études environnementales et techniques

Avant de proposer un tracé de ligne, Hydro-Québec a réalisé des inventaires détaillés afin de bien connaître le milieu d'accueil du projet. Ces inventaires ont permis de déterminer les principaux éléments environnementaux et techniques sensibles au passage d'une nouvelle ligne à l'intérieur de la zone d'étude.



## Tracé proposé

### Jumelage avec une ligne existante

Hydro-Québec propose de jumeler l'emprise de la future ligne avec un couloir de lignes existant sur environ 75 km de son parcours, soit entre le poste des Appalaches et le poste de Mégantic. Au total, cette partie du tracé traversera le territoire de neuf municipalités (voir le tableau à la page 4) entre Saint-Adrien-d'Irlande et Nantes.

Le jumelage des lignes comporte des aspects positifs, soit :

- 1) la protection de l'intégrité du territoire, puisqu'on évite la création d'un nouveau couloir de lignes sur des terres majoritairement privées ;
- 2) la réduction de la superficie à déboiser pour faire place à la nouvelle ligne, ce qui réduit les impacts du projet sur l'environnement et l'utilisation des propriétés.

Dans cette partie de tracé, la future ligne doit s'éloigner de la ligne existante sur une distance d'environ 5 km aux abords du secteur minier de Thetford Mines en raison de contraintes techniques.

### Nouvelle emprise entre Nantes et Frontenac

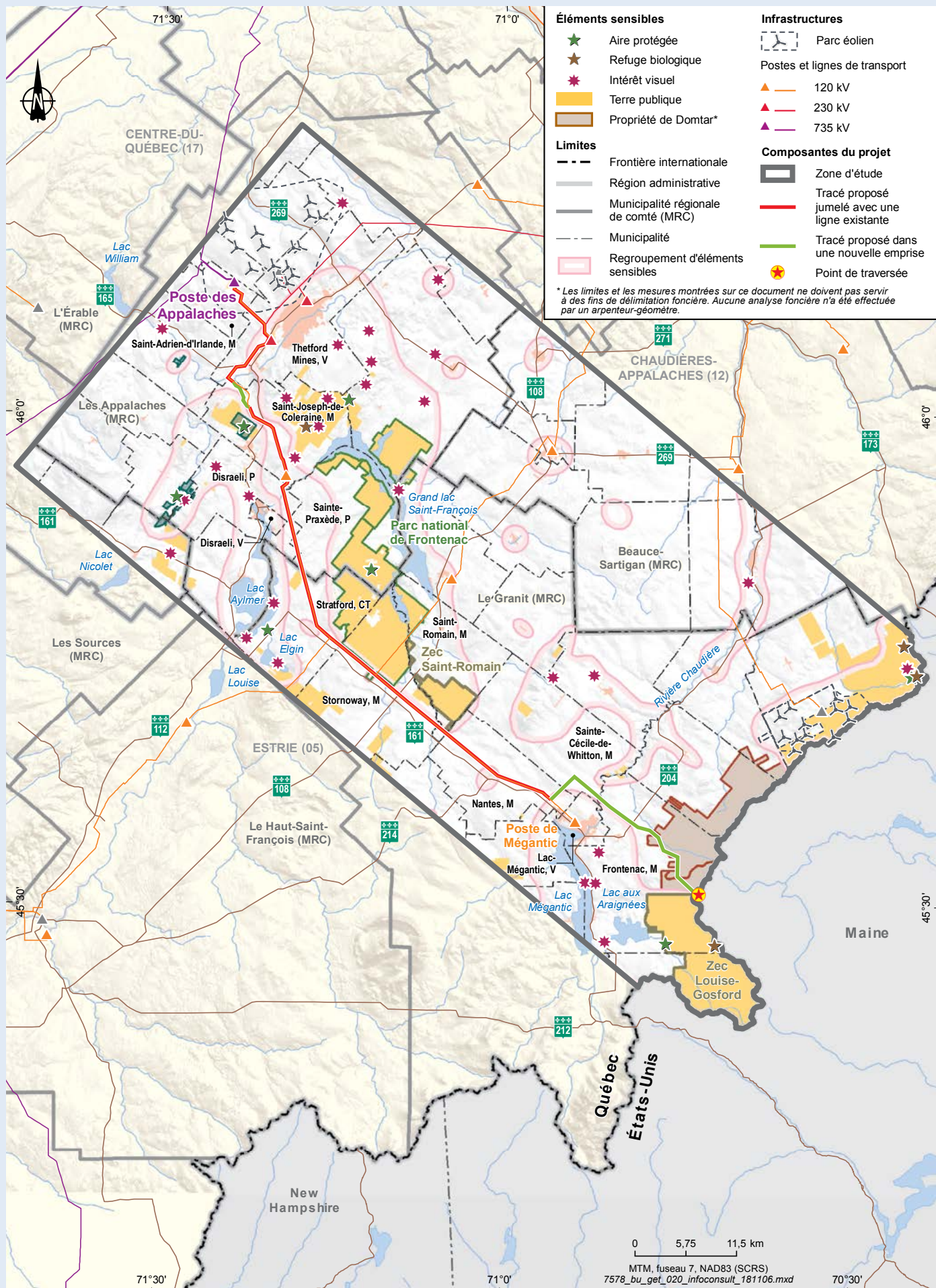
Dans la zone d'étude, le réseau de lignes à haute tension d'Hydro-Québec prend fin au poste de Mégantic. Étant donné l'absence d'un couloir de lignes existant jusqu'à la frontière, il a été nécessaire d'élaborer un nouveau tracé dans le sud de la zone d'étude.

Les principaux critères de localisation qui ont guidé l'élaboration de cette partie de tracé sont :

- rechercher en autant que possible les limites de lots ;
- s'éloigner des milieux densément habités ;
- éviter les érablières, les milieux humides et les habitats fauniques reconnus ;
- favoriser l'insertion de la future ligne dans le paysage en évitant les sommets, où la ligne serait très visible.

Ce tronçon d'environ 23 km touche le territoire des municipalités de Nantes, de Sainte-Cécile-de-Whitton et de Frontenac. Il rejoint le point de traversée à l'est de la zec Louise-Gosford.







## Municipalités traversées par le tracé proposé

MRC	Municipalités	Longueur (km)
Les Appalaches	Saint-Adrien-d'Irlande (M)	3,6
	Thetford Mines (V)	11,3
	Saint-Joseph-de-Coleraine (M)	14,7
	Disraeli (P)	6,8
	Sainte-Praxède (P)	3,4
Total partiel		39,8
Le Granit	Stratford (CT)	9,9
	Stornoway (M)	14,8
	Saint-Romain (M)	0,8
	Nantes (M)	16,1
	Sainte-Cécile-de-Whitton (M)	5,5
	Frontenac (M)	16,3
Total partiel		63,4
Total		103,2

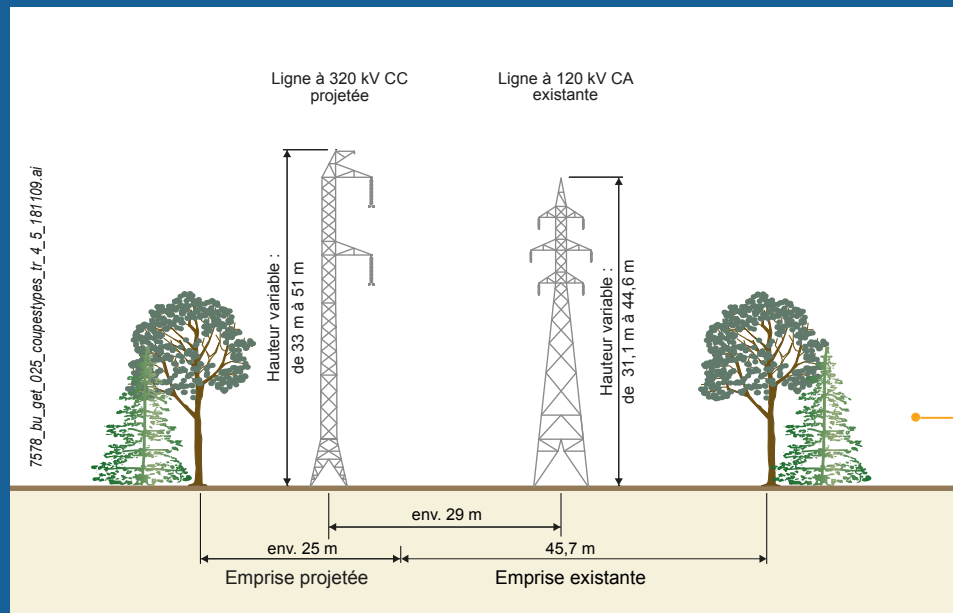
Longueur du tracé longeant  
un couloir de ligne existant..... 75,2 km

Longueur du tracé en territoire  
agricole protégé..... 63,6 km



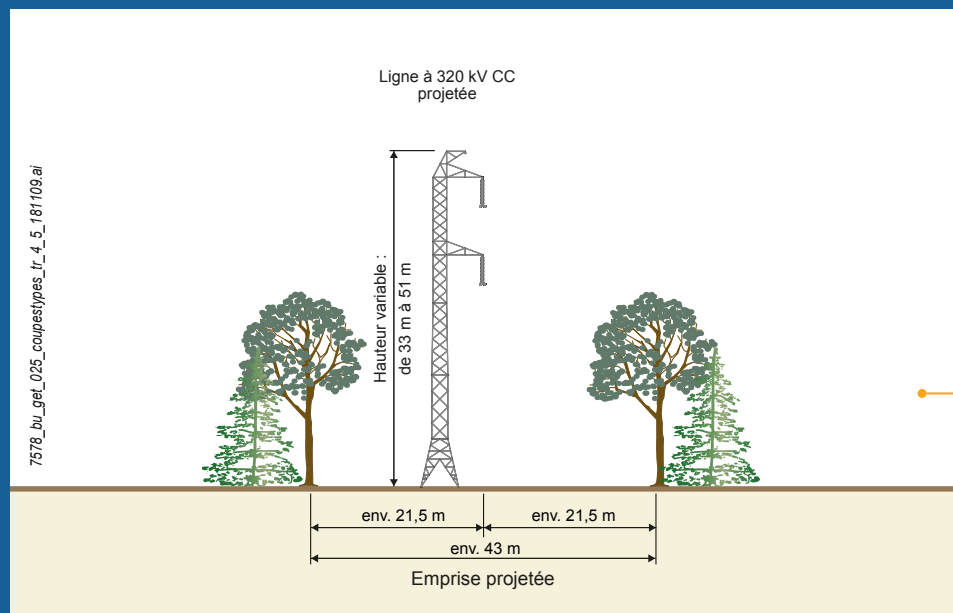
## Types de pylônes

Dans le cadre de ce projet, Hydro-Québec prévoit développer une nouvelle famille de pylônes pour réduire le déboisement requis.



Une largeur de déboisement d'environ 25 m est nécessaire lorsque la nouvelle ligne est jumelée avec la ligne existante.

Ligne jumelée avec une ligne existante entre Stornoway et Nantes



Une largeur de déboisement d'environ 43 m est nécessaire lorsque la nouvelle ligne est seule.

Ligne dans une nouvelle emprise entre Nantes et le point de traversée

## Appui concret au développement de la communauté

Hydro-Québec souhaite que la réalisation de ses projets soit une occasion de participer au développement des communautés d'accueil. Elle met donc à la disposition des organismes admissibles, par l'intermédiaire de son Programme de mise en valeur intégrée, une somme permettant la réalisation d'initiatives qui ont pour but d'améliorer le cadre de vie des collectivités.

Les initiatives peuvent concerner l'environnement, les infrastructures municipales, communautaires ou de loisirs ou l'appui au développement touristique ou régional.

## Calendrier

### Études d'avant-projet

Printemps 2018 – été 2019

### Autorisations gouvernementales

Été 2019 – hiver 2021

### Construction

Printemps 2021 – automne 2022

### Mise en service

Automne 2022

## Pour plus d'information

[hydro.quebec/appalaches-maine](http://hydro.quebec/appalaches-maine)

### MRC des Appalaches

COLETTE LETTRE-RACINE

Conseillère – Relations avec le milieu

Direction – Affaires régionales et collectivités

[lettrecoline.colette@hydro.qc.ca](mailto:lettrecoline.colette@hydro.qc.ca)

LIGNE INFO-PROJETS : 1 855 845-7417

### MRC du Granit

NADINE JEANNOTTE

Conseillère – Relations avec le milieu

Direction – Affaires régionales et collectivités

[jeannotte.nadine@hydro.qc.ca](mailto:jeannotte.nadine@hydro.qc.ca)

LIGNE INFO-PROJETS : 1 877 653-1139

### Communautés abénakises

PATRIC FRIGON

Conseiller – Relations avec les autochtones

Direction – Relations avec les autochtones

514 289-2211, poste 8790

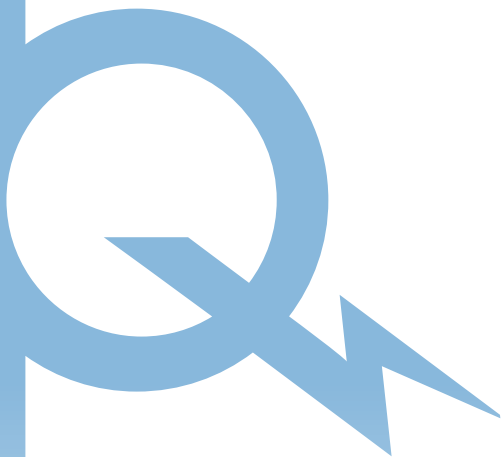
[frigon.patric@hydro.qc.ca](mailto:frigon.patric@hydro.qc.ca)



Poste des Appalaches, à Saint-Adrien-d'Irlande

*This publication is also available in English.*





## OPTIMISATION DU PROJET ET INFORMATION SUR LA SOLUTION RETENUE

Été 2019

### Ligne d'interconnexion des Appalaches-Maine

---

Au printemps 2018, Hydro-Québec a amorcé des études visant la construction d'une nouvelle interconnexion entre son réseau d'électricité et celui du Maine afin d'accroître la capacité d'échange entre le Québec et la Nouvelle-Angleterre. Le projet prévoit l'ajout d'une ligne de transport d'électricité à courant continu d'une tension de 320 kilovolts (kV) entre le poste des Appalaches, situé à Saint-Adrien-d'Irlande près de Thetford Mines, et un point de traversée situé à la frontière, dans la municipalité de Frontenac.

L'ajout d'un convertisseur au poste des Appalaches est aussi prévu dans le cadre du présent projet. Ce convertisseur permettra de transformer le courant alternatif en courant continu pour alimenter la nouvelle interconnexion.



## Consultation sur le tracé proposé

Au cours des derniers mois, Hydro-Québec a tenu de nombreuses rencontres avec les représentants du milieu et avec une large proportion des propriétaires touchés par le tracé de ligne proposé en vue de prendre en compte leurs préoccupations et d'apporter, dans la mesure du possible, des ajustements au projet présenté.

## Optimisation du projet

À la lumière des échanges, les modifications suivantes ont été apportées au projet jusqu'à maintenant :

- développement d'une famille de pylônes tubulaires afin de favoriser l'intégration de la future ligne à proximité d'un secteur urbanisé de la ville de Thetford Mines, sur une longueur de 3,5 km ;
- déplacement du tracé pour protéger des boisés ou rechercher les limites de lots, dans la nouvelle section de ligne de près de 24 km située dans la MRC du Granit ;
- dans la mesure du possible, adaptation de l'emplacement des pylônes aux demandes des propriétaires afin d'éviter des éléments valorisés de leur propriété ;
- ajustement du tracé pour favoriser la cohabitation sécuritaire de la ligne avec les grandes superficies forestières exploitées ;
- engagements visant l'ajout d'arbustes compatibles avec la future ligne afin de limiter les impacts du déboisement sur certaines propriétés ;
- ajustement du calendrier de réalisation afin de tenir compte de la saison acéricole.

## Description du tracé retenu

Le tracé retenu a une longueur de 103,4 km et traverse le territoire de la MRC des Appalaches (40 km) et de la MRC du Granit (63,4 km). Onze municipalités sont touchées par le projet (voir la carte).

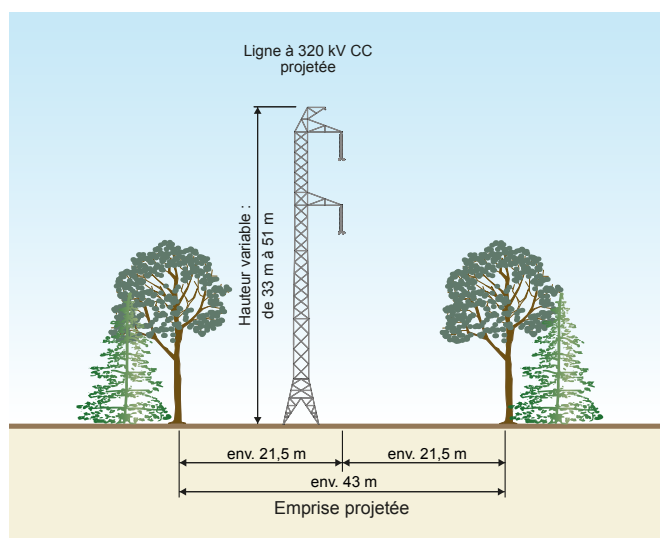
La future ligne sera jumelée à une ou des lignes existantes sur 73 % de son parcours. À partir de Nantes, la ligne projetée cheminera seule dans un nouveau couloir de ligne sur une distance de près de 24 km jusqu'à la frontière canado-américaine. Le point de traversée permettant de rejoindre le réseau américain est situé sur des terres privées au nord-est de la zec Louise Gosford, dans la municipalité de Frontenac.

## Caractéristiques techniques de la ligne projetée à courant continu

Hydro-Québec a conçu une nouvelle famille de pylônes de configuration verticale spécifiquement pour ce projet : les conducteurs sont situés d'un seul côté, ce qui réduit la largeur d'emprise à déboiser.

- chaque pylône comportera un pôle positif (+320 kV) et un pôle négatif (-320 kV) ;
- chaque pôle sera équipé de deux conducteurs ;
- la ligne comptera environ 320 pylônes ;
- la distance moyenne entre les pylônes sera de 325 m.

La largeur d'emprise à déboiser sera de 43 m là où la ligne sera seule. Elle variera de 10 à 25 m là où la ligne sera jumelée à une ligne existante.



Ligne dans un nouveau couloir  
entre Nantes et le point de traversée

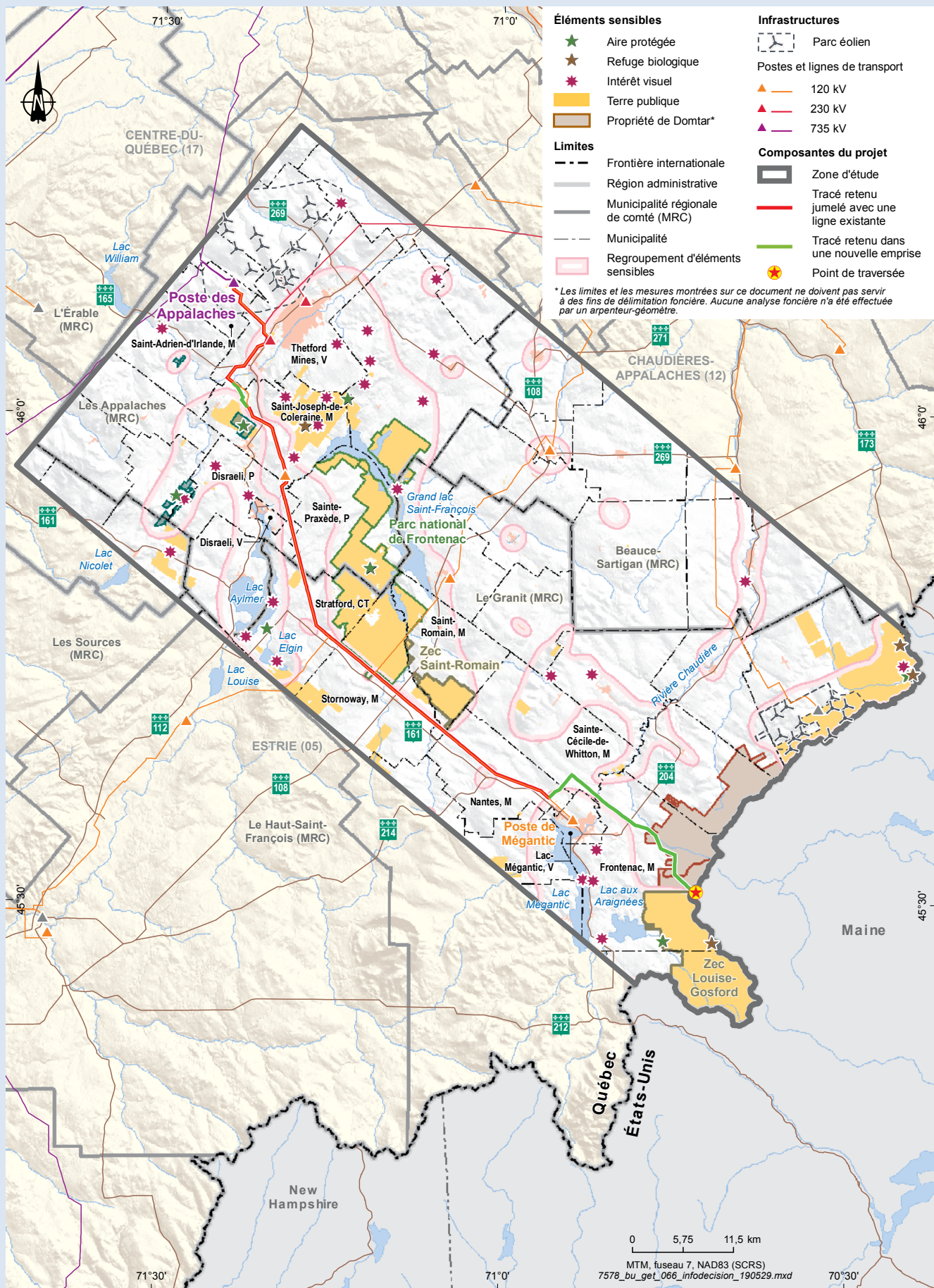
## Travaux au poste des Appalaches

Les travaux prévus au poste des Appalaches consistent à installer un nouveau convertisseur à courant continu et à le raccorder au réseau existant.

Le convertisseur est constitué de divers équipements électriques et de deux nouveaux bâtiments. Ces équipements seront installés dans les limites actuelles du poste.

Le convertisseur sera raccordé à la section à 735 kV du poste. L'implantation des nouveaux équipements requis pour le raccordement nécessiteront un agrandissement de la superficie du poste du côté est, à l'intérieur des limites de la propriété d'Hydro-Québec. La superficie de l'agrandissement est estimée à 227 m sur 145 m.





## Études environnementales et techniques à venir

Au cours des prochains mois, Hydro-Québec mènera des études environnementales et techniques sur le terrain en vue de préparer adéquatement les activités de déboisement et de construction de la future ligne :

- études géotechniques sur l'emplacement des futurs pylônes en vue de déterminer le type de fondation à prévoir pour chacun des supports ;
- inventaires forestiers de chacune des propriétés touchées en vue de déterminer le type et le volume de bois à couper, la stratégie de circulation ainsi que les mesures d'atténuation à appliquer durant les travaux en présence d'éléments sensibles tels que des milieux humides ou cours d'eau ;
- caractérisation des cours d'eau au-dessus desquels des ponts temporaires pourraient être installés ;
- inventaires détaillés des milieux humides touchés par les aires de travail liées à certains pylônes ;
- inventaires des zones de potentiel archéologique recensées le long du tracé retenu.

L'ensemble de ces activités préparatoires sera réalisé avec l'accord des propriétaires touchés de l'automne 2019 à l'été 2020.

## Calendrier

### Études d'avant-projet

Printemps 2018 – été 2019

### Autorisations gouvernementales

Été 2019 – automne 2020

### Construction

Hiver 2021 – automne 2022

### Mise en service

Automne 2022

## Autorisations gouvernementales

Hydro-Québec réalise présentement une étude d'impact sur l'environnement relative au projet et déposera dans les prochains mois diverses demandes d'autorisations gouvernementales.

La ligne d'interconnexion fera notamment l'objet de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement provinciale qui inclut un examen par le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement ainsi que d'une analyse par l'Office national de l'énergie, compte tenu du caractère transfrontalier de la ligne de transport.

## Pour plus d'information

[hydro.quebec/appalaches-maine](http://hydro.quebec/appalaches-maine)

### MRC des Appalaches

COLETTE LETTRE-RACINE

Conseillère – Relations avec le milieu

Direction – Affaires régionales et collectivités

[letrracine.colette@hydro.qc.ca](mailto:letrracine.colette@hydro.qc.ca)

LIGNE INFO-PROJETS : 1 855 845-7417

### MRC du Granit

NADINE JEANNOTTE

Conseillère – Relations avec le milieu

Direction – Affaires régionales et collectivités

[jeannotte.nadine@hydro.qc.ca](mailto:jeannotte.nadine@hydro.qc.ca)

LIGNE INFO-PROJETS : 1 877 653-1139

### Communautés autochtones

PATRIC FRIGON

Conseiller – Relations avec les autochtones

Direction – Relations avec les autochtones

[frigon.patric@hydro.qc.ca](mailto:frigon.patric@hydro.qc.ca)

514 289-2211, poste 8790



Poste des Appalaches, à Saint-Adrien-d'Irlande

*This publication is also available in English.*

## **D.2 Formulaire de présentation des avis**



# Ligne d'interconnexion des Appalaches-Maine

## Formulaire de présentation des avis

### Identification

1. Qui êtes-vous ?

- ☐ Un propriétaire potentiellement touché par ce projet
- ☐ Un résident de la zone d'étude
- ☐ Un villégiateur
- ☐ Un utilisateur du territoire (motoneige, motoquad, zec, etc.)
- ☐ Autre :

---

---

---

---

---

2. Représentez-vous un organisme ?

- ☐ OUI ☐ NON

Si oui, lequel ?

---

---

---

---

---

3. Désirez-vous que quelqu'un communique avec vous au sujet du projet ?

- ☐ OUI ☐ NON

### Préoccupations

1. De quel ordre sont vos préoccupations à l'égard du projet (social, environnemental, technique, économique ou autre) ? Veuillez expliquer.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Y aurait-il des améliorations à apporter au projet ? Si oui, lesquelles ?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



Avez-vous d'autres commentaires ou suggestions à formuler sur ce projet ?

[illegible]

Nous vous remercions de votre collaboration.

Nom \_\_\_\_\_

Courriel \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

Communautés abénakises  
PATRIC FRIGON  
Conseiller – Relations avec les autochtones  
Direction – Relations avec les autochtones  
514 289-2211, poste 8790  
frigon.patric@hydro.qc.ca

*Les informations contenues dans ce formulaire sont à usage exclusif d'Hydro-Québec. Elles ne seront pas utilisées à d'autres fins que la compilation des préoccupations et avis exprimés par les publics concernés.*

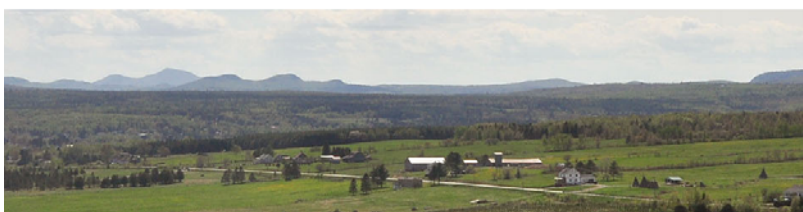
### **D.3 Page Web du projet**







## Interconnexion des Appalaches-Maine



Projet en bref	Tracé de ligne retenu	Calendrier	Autorisations gouvernementales	Échangez avec nous	Documentation
----------------	-----------------------	------------	--------------------------------	--------------------	---------------

### Projet en bref

#### Nouvelles du projet

Au cours des derniers mois, Hydro-Québec a tenu de nombreuses rencontres avec les représentants du milieu et avec une large proportion des propriétaires touchés par le tracé de ligne proposé en vue de prendre en compte leurs préoccupations et d'apporter, dans la mesure du possible, des ajustements au projet. Nous présentons maintenant le tracé retenu au terme de cette démarche.

> [Voyez le tracé retenu au terme de cette démarche.](#)

En septembre 2019, nous tiendrons de nouvelles rencontres portes ouvertes pour vous informer de l'état d'avancement du projet et accueillir vos questions.

Le projet consiste en la construction d'une ligne d'interconnexion entre le réseau d'électricité d'Hydro-Québec et celui du Maine afin d'accroître la capacité d'échange entre le Québec et la Nouvelle-Angleterre.

Il vise la construction d'une ligne de transport d'électricité d'environ 100 km entre le poste des Appalaches, situé à Saint-Adrien-d'Irlande près de Thetford Mines, dans la région de Chaudière-Appalaches, et un point de raccordement à la frontière entre le Québec et le Maine.

Cette nouvelle ligne d'interconnexion à courant continu, d'une tension de 320 kilovolts (kV), se raccordera à la ligne de transport [New England Clean Energy Connect](#) (NECEC) qui sera construite dans l'État du Maine.

L'ajout au poste des Appalaches d'un convertisseur qui convertira le courant alternatif en courant continu pour alimenter la nouvelle ligne est aussi prévu.

La mise en service des nouveaux équipements est prévue pour 2022.



Poste des Appalaches, à Saint-Adrien-d'Irlande



**Emplacement**  
Chaudière-Appalaches, Estrie

**Statut**  
À l'étude



#### Questions ou commentaires ?

Si vous avez des questions ou des préoccupations à l'égard du projet, nous vous invitons à [échanger avec nous](#).



## **D.4 Invitation à des rencontres portes ouvertes**







## **D.5 Publireportage sur le projet**





# État d'avancement du projet – Information sur le tracé retenu



Au printemps 2018, Hydro-Québec a amorcé des études visant la construction d'une nouvelle interconnexion entre son réseau d'électricité et celui du Maine afin d'accroître la capacité d'échange entre le Québec et la Nouvelle-Angleterre. Le projet prévoit l'ajout d'une ligne de transport d'électricité à courant continu d'une tension de 320 kilovolts (kV) entre le poste des Appalaches, situé à Saint-Adrien-d'Irlande près de Thetford Mines, et un point de traversée situé à la frontière, dans la municipalité de Frontenac.

L'ajout d'un convertisseur au poste des Appalaches est aussi prévu dans le cadre du projet. Ce convertisseur permettra de transformer le courant alternatif en courant continu pour alimenter la nouvelle interconnexion.

## CONSULTATION SUR LE TRACÉ PROPOSÉ

Au cours des derniers mois, Hydro-Québec a tenu de nombreuses rencontres avec les représentants du milieu et avec une large proportion des propriétaires touchés par le tracé de ligne proposé en vue de prendre en compte leurs préoccupations et d'apporter, dans la mesure du possible, des ajustements au projet présenté.

## OPTIMISATION DU PROJET

À la lumière des échanges, les modifications suivantes ont été apportées au projet jusqu'à maintenant :

- développement d'une famille de pylônes tubulaires afin de favoriser l'intégration de la future ligne à proximité d'un secteur urbanisé de la ville de Thetford Mines, sur une longueur de 3,5 km ;
- déplacement du tracé pour protéger des boisés ou rechercher les limites de lots, dans la nouvelle section de ligne de près de 24 km située dans la MRC du Granit ;

- dans la mesure du possible, adaptation de l'emplacement des pylônes aux demandes des propriétaires afin d'éviter des éléments valorisés de leur propriété ;
- ajustement du tracé pour favoriser la cohabitation sécuritaire de la ligne avec les grandes superficies forestières exploitées ;
- engagements visant l'ajout d'arbustes compatibles avec la future ligne afin de limiter les impacts du déboisement sur certaines propriétés ;
- ajustement du calendrier de réalisation afin de tenir compte de la saison acéricole.

## DESCRIPTION DU TRACÉ RETENU

Le tracé retenu a une longueur de 103,4 km et traverse le territoire de la MRC des Appalaches (40 km) et de la MRC du Granit (63,4 km).

La future ligne sera jumelée à une ou des lignes existantes sur 73 % de son parcours. À partir de Nantes, la ligne projetée cheminera seule dans un nouveau couloir de ligne sur une distance de près de 24 km jusqu'à la frontière canado-américaine.

## TRAVAUX AU POSTE DES APPALACHES

Les travaux prévus au poste des Appalaches consistent à installer un nouveau convertisseur à courant continu et à le raccorder au réseau existant.

Un agrandissement de la superficie du poste, à l'intérieur de la propriété d'Hydro-Québec, sera requis pour l'implantation des nouveaux équipements nécessaires au raccordement du convertisseur. La superficie de l'agrandissement est estimée à 227 m sur 145 m.

## ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES ET TECHNIQUES À VENIR

Au cours des prochains mois, Hydro-Québec mènera des études environnementales et techniques sur le terrain en vue de préparer adéquatement les activités de déboisement et de construction du projet. L'ensemble de ces activités préparatoires sera réalisé avec l'accord des propriétaires touchés de l'automne 2019 à l'été 2020.

## Calendrier

### Études d'avant-projet

Printemps 2018 – été 2019

### Autorisations gouvernementales

Été 2019 – automne 2020

### Construction

Hiver 2021-2022 – automne 2022

### Mise en service

Automne 2022

## AUTORISATIONS GOUVERNEMENTALES

Hydro-Québec réalise présentement une étude d'impact sur l'environnement relative au projet et déposera dans les prochains mois diverses demandes d'autorisations gouvernementales.

La ligne d'interconnexion fera notamment l'objet de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement provinciale qui inclut un examen par le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement.

En septembre 2019, nous tiendrons de nouvelles rencontres portes ouvertes pour vous informer de l'état d'avancement du projet et accueillir vos questions.

## POUR PLUS D'INFORMATION

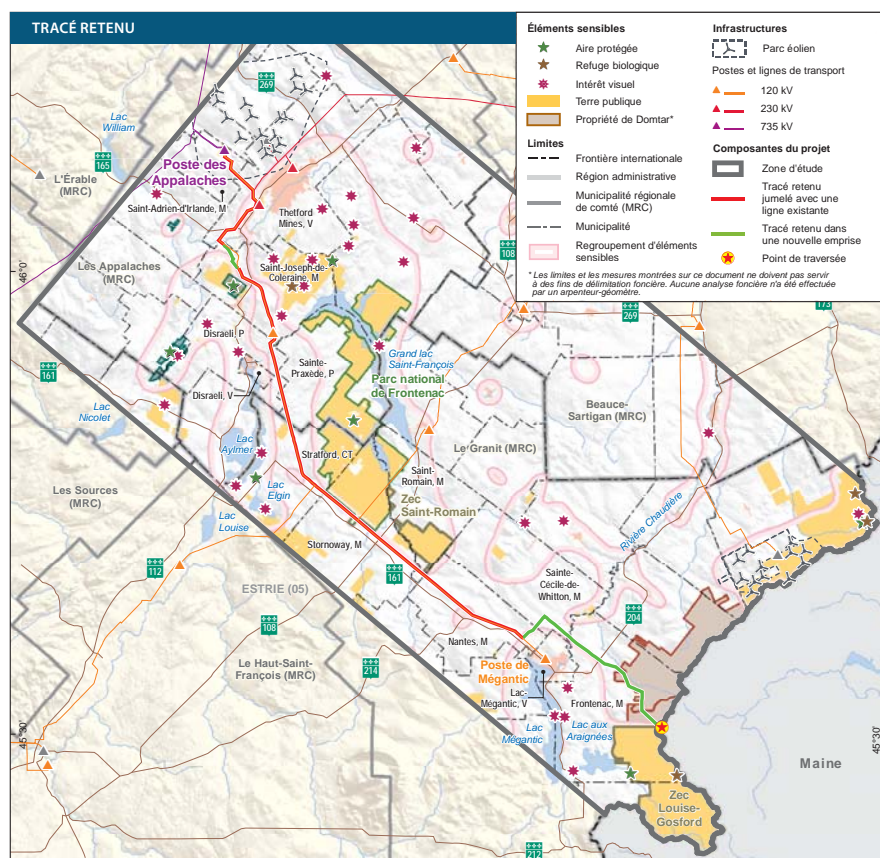
[hydro.quebec/appalaches-maine](http://hydro.quebec/appalaches-maine)

MRC des Appalaches

LIGNE INFO-PROJETS : 1 855 845-7417

MRC du Granit

LIGNE INFO-PROJETS : 1 877 653-1139





## D.6 Revue de presse

Tableau D.6-1 : Revue de presse aux différentes étapes de participation du public

Date	Média	Titre et sujets abordés
<b>Étape de l'information préliminaire</b>		
9 mars 2018	ICI Radio-Canada Estrie	Titre : <i>Une ligne d'interconnexion avec les États-Unis à l'étude à Thetford Mines</i> Études préliminaires pour une ligne d'interconnexion à partir du poste des Appalaches vers les États-Unis. Aucun tracé élaboré. Le 27 mars prochain, on connaîtra lequel des projets soumis au Massachusetts est accepté.
<b>Étape de l'information générale</b>		
15 juin 2018	Le Devoir Journaliste : Julien Arseneault	Titre : <i>Entente entre Hydro-Québec et son partenaire au Massachusetts</i> Entente d'approvisionnement en électricité pour le Massachusetts entre Hydro-Québec et Central Maine Power (CMP) ainsi que trois distributeurs d'électricité du Massachusetts dans le cadre de la réalisation du projet New England Clean Energy Connect (NECEC). Réception du projet du côté du Maine. Première activité d'information du public par Hydro-Québec.
15 juin 2018	La Presse + Affaires Journaliste : Hélène Baril	Titre : <i>Le contrat avec le Massachusetts se précise</i> Entente conclue entre Hydro-Québec et son partenaire Central Maine Power ainsi que les distributeurs d'électricité du Massachusetts. Autorisations réglementaires requises, caractéristiques du projet du côté du Québec et des États-Unis, et échéancier.
7 novembre 2018	La Tribune Journaliste : Alain Goupil	Titre : <i>Hydro-Québec écarte la voie de contournement</i> Option d'un tracé le long de la future voie de contournement ferroviaire à Lac-Mégantic écartée par Hydro-Québec à la suite des études de caractérisation des sols. Activités de consultation du milieu à venir. Rappel de la justification du projet.
<b>Étape de l'information-consultation</b>		
21 novembre 2018	ICI Radio-Canada Estrie	Titre : <i>La ligne d'interconnexion Appalaches-Maine dévoilée aux élus</i> Présentation aux élus du tracé de la ligne d'interconnexion des Appalaches-Maine, démarche de participation du public et réactions.
28 novembre 2018	Le Courrier de Frontenac Journaliste : Jean-Hugo Savard	Titre : <i>Cinq municipalités visées par le tracé proposé</i> Avancement des études d'avant-projet : tracé proposé et territoire traversé, autorisations réglementaires requises Québec-Maine et échéancier du projet. Réactions des élus. Annonce d'une activité d'information de la population à Thetford Mines le 4 décembre.
30 novembre 2018	La Tribune Journaliste : Ronald Martel	Titre : <i>Lignes Appalaches-Maine : Hydro-Québec lance ses consultations</i> Lac-Mégantic – Annonce du programme de consultation auprès des publics touchés par le projet de ligne d'interconnexion des Appalaches-Maine. Tracé proposé. Réactions de citoyens.
5 décembre 2018	La Tribune Journaliste : Ronald Martel	Titre : <i>Ligne Appalaches-Maine : Hydro-Québec présente ses plans</i> Programme de consultation et d'information du public des collectivités touchées dans le cadre du projet. Activités portes ouvertes accessible à la population de Lac-Mégantic, consultations auprès des propriétaires touchés, compensations.

**Tableau D.6-1 : Revue de presse aux différentes étapes de participation du public (suite)**

Date	Média	Titre et sujets abordés
<b>Étape de l'information-consultation (suite)</b>		
5 décembre 2018	<i>ICI Radio-Canada Estrie</i>	Titre : <i>Ligne Appalaches-Maine : la transparence d'Hydro-Québec saluée à Lac-Mégantic</i>  Activité de consultation de la population à Lac-Mégantic. Avantages du tracé proposé par Hydro-Québec dans le secteur du Granit qui s'éloigne de la future voie de contournement ferroviaire de Lac-Mégantic et bonne réception du milieu.
18 décembre 2018	<i>L'Écho de Frontenac</i> Journaliste : Rémi Tremblay	Titre : <i>Hydro-Québec garde la ligne de communication ouverte</i>  Participation de 150 personnes à une activité portes ouvertes tenue à Lac-Mégantic par Hydro-Québec et déroulement. Démarche de participation du public, prise en compte des préoccupations. Inquiétudes du milieu et réponses apportées par une équipe d'experts d'Hydro-Québec.
24 décembre 2018	<i>La Presse +</i> Journaliste : Hélène Baril	Titre : <i>200 millions pour le lien Appalaches-Maine</i>  Coût estimé du projet à l'étape de l'avant-projet. Étendue du tracé de la ligne d'interconnexion à l'étude, rappel des composantes techniques du projet et échéancier.
5 février 2019	<i>La Presse canadienne</i> Journaliste : Julien Arseneault	Titre : <i>Des semaines importantes pour le partenaire américain d'Hydro-Québec au Maine</i>  Démarche de Central Maine Power (CMP) auprès des partenaires du Maine pour trouver des mesures de compromis acceptables pour les parties prenantes dans le but de présenter une entente à la commission des services aux collectivités du Maine. Composantes et coût du projet.
7 février 2019	<i>ICI Radio-Canada – Nouvelles</i> Journaliste : La Presse canadienne	Titre : <i>40 millions offerts par Hydro-Québec au Maine pour faire passer une ligne de transport d'électricité</i>  Somme proposée par Hydro-Québec à la commission des services aux collectivités du Maine si le projet de transport New England Clean Energy Connect (NECEC) allait de l'avant. Contrat d'approvisionnement du Massachusetts. Composantes et coût du projet.
8 mars 2019	<i>Le Courrier de Frontenac</i> Journaliste : Claudia Fortier	Titre : <i>Thetford Mines s'oppose au tracé proposé par Hydro-Québec</i>  Impacts du tracé anticipés par la Ville de Thetford Mines en milieu urbain et résidentiel dans le secteur de Black Lake. Mesures d'aménagement proposées par Hydro-Québec pour une intégration paysagère optimale de la ligne. Climat de collaboration entre la Ville de Thetford Mines et Hydro-Québec pour bonifier la solution proposée.
25 mars 2019	<i>La Presse</i> Journaliste : Hélène Baril	Titre : <i>Une ligne électrique, des compensations différentes</i>  Compensations octroyées par Hydro-Québec aux communautés touchées par la ligne de transport projetée au Québec et dans l'État du Maine.
30 mars 2019	<i>Journal de Montréal et Journal de Québec</i> Journaliste : Pierre Couture (du <i>Journal de Québec</i> )	Titre : <i>Les pylônes d'Hydro-Québec font peur au sud de la frontière</i>  Opposition de certains groupes du Maine au projet New England Clean Energy Connect (NECEC). Impacts environnementaux, écologiques et visuels anticipés.
30 mars 2019	<i>Journal de Montréal et Journal de Québec</i> Journaliste : Pierre Couture (du <i>Journal de Québec</i> )	Titre : <i>La société d'État dénonce une campagne de peur</i>  Bilan de situation de l'appui de partenaires du Maine au projet et de la campagne d'opposition menée par certains groupes et organismes du Maine.

**Tableau D.6-1 : Revue de presse aux différentes étapes de participation du public (suite)**

Date	Média	Titre et sujets abordés
<b>Étape de l'information-consultation (suite)</b>		
2 avril 2019	<i>Le Quotidien</i> Journaliste : Julien Arsenault	Titre : <i>Une nouvelle étape s'amorce</i> Le département de la protection environnementale se penche, dans le cadre d'audiences, sur les répercussions sur la faune qui découleront du New England Clean Energy Connect (NECEC).
11 avril 2019	<i>ICI Radio-Canada</i> Journaliste : La Presse canadienne	Titre : <i>Exportations : autre étape de franchise pour Hydro et son partenaire au Maine</i> Lors d'un vote unanime, les trois commissaires de la Commission des services publics du Maine ont donné leur feu vert au New England Clean Energy Connect (NECEC).
<b>Étape de l'information sur la solution retenue</b>		
26 juin 2019	<i>Journal de Montréal</i> Journaliste : Emmanuel Martinez	Titre : <i>Autre pas vers l'exportation d'électricité au Massachusetts</i> Hydro-Québec a franchi une autre étape afin d'exporter de vastes quantités d'électricité au Massachusetts, puisque le département des services publics de cet État américain a donné son approbation au projet, mardi.
26 juin 2019	<i>Le Courrier de Frontenac</i> Journaliste : Jean-Hugo Savard	Titre : <i>La Ville de Thetford demeure sur sa position</i> Les récentes modifications apportées par Hydro-Québec au projet de construction d'une ligne de transport d'énergie reliant Saint-Adrien-d'Irlande à l'État du Maine ne répondent toujours pas aux attentes de la Ville de Thetford Mines, bien que l'entreprise ait fait beaucoup de travail pour choisir le meilleur tracé à suivre.
27 juin 2019	<i>Le Devoir</i> Journaliste : Julien Arsenault	Titre : <i>Un autre État américain dit oui à Hydro-Québec</i> Le Massachusetts a approuvé les contrats à long terme afin de pouvoir s'approvisionner en hydroélectricité québécoise, alors qu'Hydro-Québec et son partenaire américain poursuivent leurs démarches pour obtenir les approbations nécessaires en vue de la réalisation de leur projet de ligne de transport.



# E Caractérisation environnementale des sols



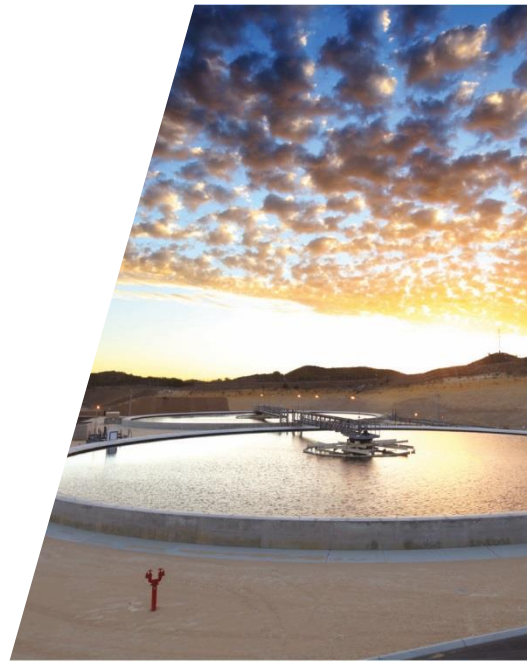




# **Caractérisation environnementale des sols**

Poste Appalaches  
342, 10<sup>e</sup> Rang  
Saint-Adrien-d'Irlande, Québec

Hydro-Québec





## Table des matières

1.	Introduction.....	1
2.	Description des lieux .....	2
3.	Travaux de terrain .....	3
3.1	Forages .....	4
3.2	Prélèvement des échantillons .....	4
3.2.1	Sols .....	5
4.	Description des sols .....	5
5.	Analyses en laboratoire .....	6
5.1	Laboratoires d'analyses .....	6
5.2	Critères d'interprétation.....	6
5.2.1	Sols .....	6
5.2.2	Amiante.....	6
5.2.3	Résidus miniers .....	7
5.3	Résultats des analyses chimiques et de l'amiante .....	7
5.3.1	Analyses chimiques .....	7
5.3.2	Amiante.....	8
5.4	Contrôle de la qualité .....	9
6.	Interprétation des résultats d'analyses chimiques .....	10
6.1	Sols contaminés (source autres que les résidus miniers) .....	12
6.2	Résidus miniers et sols contaminés par des résidus miniers .....	14
6.3	Présence d'amiante .....	16
7.	Conclusions et recommandations .....	16
8.	Limitations de l'étude.....	19

## Liste des figures

Figure 1	Plan de localisation régionale
Figure 2	Résultats analytiques des sols
Figure 3	Zones estimées de sols contaminés en métaux (autres que Ni, Cr, Co)
Figure 4	Zones estimées de résidus miniers et de sols contaminés par des résidus miniers



## Liste des tableaux

Tableau 2.1 Description du Site .....	2
Tableau 6.1 Estimations des volumes de sols contaminés en métaux (autres que Ni, Cr, Co) .....	12
Tableau 6.2 Estimations des volumes de résidus miniers et de sols contaminés par des résidus miniers .....	14

### Tableaux à la suite du texte

Tableau 1	Résultats analytiques des sols
Tableau 2	Résultats des analyses d'amiante dans les sols
Tableau 3	Interprétation des résultats des sols
Tableau 4	Contrôle et assurance qualité des sols

## Liste des annexes

Annexe A	Rapports de forages
Annexe B	Certificats d'analyses chimiques
Annexe C	Photographies du Site
Annexe D	« Grille de gestion des sols excavés »
Annexe E	Note sur la gestion des résidus miniers



## Liste des acronymes et des abréviations

BPC	biphényles polychlorés
BTEX	benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CFC	chlorofluorocarbones
COV	composés organiques volatils
CSA	Association canadienne de normalisation
CPTAQ	Commission de protection du territoire agricole
Guide d'intervention	Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (2016)
HAM	hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP	hydrocarbures aromatiques polycycliques
HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>
LID	liquide immiscible dense
LIL	liquide immiscible léger
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MCA	matériaux contenant de l'amiante
MELCC	ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MERN	ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MFFP	ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MIUF	mousse isolante d'urée formaldéhyde
MRN	ministère des Ressources naturelles du Québec
MRNF	ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec
MSCA	matériaux susceptibles de contenir de l'amiante
Politique	Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (1998)
RES	Résurgence dans l'eau de surface
RESC	Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés
RBQ	Régie du bâtiment du Québec
RPRT	Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains
SACO	substances appauvrissant la couche d'ozone
SCIAN	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
SIGEOM	Système d'information géominière du Québec
SIH	Système d'information hydrogéologique



# 1. Introduction

Les services professionnels de GHD ont été retenus par Hydro-Québec (ci-après nommée Client), représentée par monsieur Simon Langlois, afin d'effectuer une caractérisation environnementale des sols sur une portion du poste de transformation électrique des Appalaches situé au 342, 10<sup>e</sup> Rang à Saint-Adrien-d'Irlande, Québec (ci-après nommé Site ou Propriété).

Ce mandat s'inscrit dans le cadre de l'avant-projet d'interconnexion Québec-Main au poste des Appalaches, qui inclura notamment l'agrandissement du poste et l'implantation de nouveaux équipements.

Ces travaux prévus impliqueront l'excavation de sols qui pourraient devoir être acheminés hors site. Dans ce contexte, le présent mandat de caractérisation environnementale des sols avait pour objectif de vérifier la qualité environnementale des sols (niveau de contamination) en fonction des valeurs établies par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), afin d'émettre des recommandations au Client concernant la gestion d'éventuels déblais générés.

Notons qu'aucune évaluation environnementale de site - phase I n'a été réalisée préalablement aux travaux de caractérisation environnementale ni fournie par le Client. Cette étude se limite donc aux secteurs identifiés par le Client.

Les termes régissant les présents travaux s'appuient sur la proposition n° 11181166-01-Rév.1 émise par GHD, le 24 août 2018, et approuvée par le Client, le 10 septembre 2018 (bon de commande numéro 4511371604).

Ces travaux ont consisté en :

- le déboisement de chemin d'accès afin d'accéder à certains forages;
- la réalisation de 54 forages environnementaux et/ou géotechniques afin de vérifier la qualité environnementale des sols;
- le nivellement des forages;
- le prélèvement d'échantillons de sols suivant les prescriptions du MELCC;
- la réalisation d'analyses chimiques sur certains échantillons de sols;
- l'identification de la présence d'amiante dans certains échantillons de sols;
- l'interprétation des résultats d'analyses chimiques en fonction des exigences du MELCC;
- la rédaction d'un rapport technique complet.

Veuillez noter qu'une étude géotechnique a été réalisée en parallèle à la présente étude, et que les résultats de celle-ci sont présentés dans un rapport distinct (réf. n° 11182219-A1 [2]).

Par ailleurs, il avait initialement été prévu de réaliser 56 forages. Deux forages ont cependant été annulés en raison de la présence d'un champ d'épuration (soit les forages F-33-18 et F-48-18).



Le présent rapport, portant sur l'ensemble des travaux de caractérisation, comporte une description du Site, un résumé des travaux de chantier, une description des sols rencontrés et des analyses réalisées. On y retrouve également l'interprétation des résultats ainsi que les conclusions et les recommandations qui en découlent.

Le rapport comprend des figures et des tableaux à la suite du texte, ainsi que quatre annexes, où l'on retrouve des rapports de forages (annexe A), des certificats d'analyses chimiques (annexe B), des photographies du Site (annexe C), ainsi que la « Grille de gestion des sols excavés » (annexe D).

Cette caractérisation environnementale des sols est destinée spécifiquement à l'attention d'Hydro-Québec et ne peut être utilisée par une tierce partie sans l'autorisation dûment écrite de GHD et d'Hydro-Québec.

## 2. Description des lieux

Les informations concernant la description du Site, présentées au tableau suivant, proviennent des informations transmises par le Client et de Google Earth.

**Tableau 2.1 Description du Site**

Adresse	342, 10 <sup>e</sup> Rang à Saint-Adrien-d'Irlande
Coordonnées géographiques (au centre du Site)	46,132880° de latitude Nord -71,395106° de longitude Ouest
Superficie concernée par la présente étude	≈ 30 000 m <sup>2</sup>

La Propriété est actuellement utilisée par Hydro-Québec qui y effectue des activités de transformation de l'électricité. Le Site est situé en milieu forestier, à environ 5,5 kilomètres au nord-ouest de la ville de Thetford Mines. Un dénivelé d'environ 10 mètres du sud vers le nord est observé. À cet effet, on note que le Site a été aménagé sur une suite de huit paliers horizontaux le long de la pente naturelle.

Selon les informations qui nous ont été transmises, le poste des Appalaches aurait été construit en 1997. Par ailleurs, des résidus miniers contenant de l'amiante dans des proportions supérieures à 0,1 % seraient présents dans certaines parties du Site.

Le présent mandat concerne spécifiquement les portions sud-est et est du Site. Trois zones ont été définies pour les travaux :

- Zone 1 : correspondant au secteur du bâtiment d'entretien localisé à l'intérieur du poste, dans la portion sud-est du Site. Cette portion du Site est recouverte de gravier ou d'enrobé bitumineux;
- Zone 2 : située à l'intérieur du poste, à l'ouest du bâtiment d'entretien. Cette portion du Site est recouverte de gravier;
- Zone 3 : principalement située à l'extérieur de la zone clôturée du poste, dans un secteur boisé localisé à l'est de celui-ci.



Notons que les activités actuelles réalisées sur le Site sont interprétées comme répondant à la définition « Distribution d'électricité (postes de transformation) » (code SCIAN 221122), une catégorie d'activité industrielle et commerciale désignée à l'Annexe III du « Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains » du MELCC (ci-après nommé RPRT).

Rappelons que selon la « Loi sur la qualité de l'environnement » (L.R.Q., c.Q-2) dans le contexte, entre autres, d'un éventuel changement d'utilisation du terrain où s'est exercée une activité désignée ou d'une cessation des activités, certaines obligations particulières seraient applicables.

### **3. Travaux de terrain**

Les travaux de caractérisation environnementale des sols ont consisté en la réalisation de 54 forages, afin d'effectuer le prélèvement d'échantillons représentatifs de sols.

La position des forages sur le Site a été déterminée par le Client et le personnel de GHD, en tenant compte des secteurs visés par les futurs travaux. Leur positionnement a également pris en compte le contexte hydrogéologique local et la présence de chemins préférentiels potentiels de migration de la contamination (infrastructures souterraines, fossés). La localisation des différents services souterrains et les autres limites physiques ont également été considérées pour des raisons d'accès ainsi que de santé et sécurité.

L'implantation au sol des forages a été établie à l'aide d'un appareil de positionnement satellitaire (GPS) de précision centimétrique de marque *Leica* (Système Viva) ou à l'aide de mesures prises à partir des repères physiques existants.

La position et l'élévation de la surface du sol aux emplacements des forages ont été également mesurées géodésiquement par notre personnel technique au moyen du GPS. Le repère de nivellement utilisé par le GPS porte le n° RTCM-Réf 3592, correspondant à une antenne de téléphonie cellulaire de la compagnie Bell Mobilité, ayant une élévation géodésique connue de 136,97 mètres.

Dans la zone boisée, l'élévation de la surface du sol aux emplacements de certains forages (F-01-18, F-05-18, F-10-18, F-16-18 et F-17-18) a été relevée manuellement à partir d'un point de référence géodésique mesuré au GPS de précision centimétrique.

Les forages ont été réalisés selon une stratégie d'échantillonnage aléatoire systématique dans les zones 1 et 2. C'est-à-dire qu'ils ont été localisés selon une grille projetée en plan, au centre de mailles carrées d'environ 25 mètres de côté, tel que recommandé dans le « Guide de caractérisation des terrains » du MELCC.

Dans la zone 3, les forages ont été réalisés selon une stratégie d'échantillonnage aléatoire simple. Les forages ont donc été localisés au hasard afin de couvrir l'ensemble de la zone.

Préalablement aux travaux, GHD a réalisé la vérification des services souterrains auprès des services publics (Info-Excavation) et des autorités municipales. Un entretien avec le propriétaire actuel, en ce qui a trait au cheminement des services publics et privés existants sur la Propriété, a également été réalisé.





Enfin, les travaux d'échantillonnage environnemental ont été réalisés en respectant le programme de prévention des accidents général de GHD, ainsi qu'un programme de sécurité spécifique au Site à l'étude. Ce programme a, entre autres, tenu compte de la présence potentielle d'amiante. Les travailleurs ont en effet dû suivre une formation sur l'amiante en chantier, porter des équipements de protection additionnels (demi-masque avec cartouche P-100) et appliquer un protocole de décontamination quotidiennement.

L'emplacement des forages est présenté sur les figures 2 et 3 présentées à la suite du texte. La description détaillée des conditions de sols rencontrées à l'emplacement des forages est décrite à l'annexe A du rapport.

### 3.1 Forages

Les forages ont été réalisés du 12 au 20 septembre 2018, sous la supervision d'un représentant technique de GHD. Les forages ont été réalisés aux emplacements suivants :

- Zone 1 : forages F-09-18 à F-12-18, F-18-2018 à F-32-18, F-34-18 à F-47-18;
- Zone 2 : forages F-13-18, F-14-18 et F-49-18 à F-56-18;
- Zone 3 : forages F-01-18 à F-08-18 et F-15-18 à F-17-18.

Tous les forages ont été effectués au moyen de deux foreuses à tarière évidée de modèles CME-55 et D-50, montées respectivement sur un chenillard et une remorque. Ces dernières ont permis de récupérer des échantillons de sols ponctuels en continu au moyen d'une cuillère fendue standard. Les échantillons, représentatifs, ont été prélevés dans chacun des forages, dans chaque cuillère fendue ou selon la stratigraphie rencontrée, afin d'assurer la représentativité des résultats, la précision du degré de contamination et la précision de la distribution spatiale des contaminants.

Mentionnons que les forages identifiés F-01-18 à F-15-18 ont été réalisés principalement pour le volet géotechnique. Des échantillons de sols en continu ont néanmoins été prélevés dans ceux-ci.

La cuillère fendue permet également d'obtenir des informations sur la compacité des couches de sols traversées en obtenant des valeurs de pénétration, appelées indice « N », correspondant à l'essai de pénétration standard « SPT ».

Les forages ont été effectués jusqu'à une profondeur maximale de 8,23 mètres.

Aucun indice organoleptique de contamination n'a été noté dans les forages exécutés.

### 3.2 Prélèvement des échantillons

Une procédure rigoureuse de gestion, basée sur les principes énoncés dans les cahiers du « *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* » du MELCC, a été suivie lors du prélèvement, de l'identification, de l'entreposage temporaire et du transport des échantillons, de façon à assurer leur conservation et leur intégrité jusqu'à leur acheminement au laboratoire analytique retenu aux fins du mandat.





Tous les échantillons prélevés lors de cette étude ont été clairement identifiés sur des étiquettes présentant le numéro du lieu de prélèvement, le numéro de l'échantillon ainsi que la date du prélèvement. Les échantillons ont été conservés à une température d'environ 4 °C, puis entreposés temporairement dans un endroit sécuritaire. À la fin des travaux, ils ont été transportés au laboratoire de GHD, où ils ont été conservés au frais (à environ 4 °C) dans un réfrigérateur, avant d'être livrés au laboratoire d'analyses.

### **3.2.1 Sols**

Le personnel technique de GHD a été responsable de la manipulation des divers échantillons de sols.

Avant chaque prélèvement d'échantillons de sols, les instruments utilisés ont été lavés et brossés à l'eau savonneuse, puis rincés successivement à l'eau déminéralisée, à l'acétone, à l'hexane, à l'acétone et, finalement, à l'eau déminéralisée.

Tous les échantillons prélevés ont été soigneusement placés dans des pots neufs en verre, scellés et munis d'un couvercle hermétiquement vissé, et fournis par le laboratoire d'analyses.

## **4. Description des sols**

Dans les secteurs aménagés du Site, on retrouve généralement une première couche de matériaux de remblai constitués de pierre nette grise ou une couche d'enrobé bitumineux. Dans certains cas, une couche sous-jacente de pierre concassée gris-blanc est également présente. On retrouve par la suite une autre couche de matériaux de remblai constitués d'un mélange de sable et gravier gris ou brun pouvant contenir du silt en proportions variables. Cette couche est généralement observée entre environ 0,05 et 0,61 mètre de profondeur, mais peut atteindre jusqu'à 2,52 mètres de profondeur dans un nombre limité de cas. On retrouve par la suite les sols naturels constitués d'un dépôt d'origine glaciaire communément appelé till, lequel est composé d'un mélange de sable et silt avec des proportions variables de gravier et des traces d'argile.

À l'endroit des forages réalisés dans l'aire boisée, on retrouve le dépôt de till directement sous le couvert végétal.

Des résidus miniers contenant de l'amiante ont été observés dans les matériaux de remblai de plusieurs des forages.

Le socle rocheux a été rencontré dans les forages F-12-18 à F-14-18 à partir de profondeurs comprises entre 5,04 et 5,74 mètres.

Une description détaillée des sols rencontrés sur le Site et des indices organoleptiques notés est présentée dans les rapports de forages joints à l'annexe A du rapport.



## **5. Analyses en laboratoire**

### **5.1 Laboratoires d'analyses**

Les analyses chimiques effectuées dans le cadre de ce mandat ont été réalisées par le laboratoire Agat Laboratoires (Agat) à Montréal qui est accrédité par le MELCC, alors que l'analyse de l'amiante dans les sols a été effectuée par le laboratoire EMSL Analytical Inc., qui est reconnu par l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST).

### **5.2 Critères d'interprétation**

#### **5.2.1 Sols**

Les résultats d'analyses chimiques des échantillons de sols ont été interprétés en fonction des critères génériques du « Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés » (« Guide d'intervention ») et des valeurs limites du RPRT établis par le MELCC.

Compte tenu de l'usage industriel du Site, le niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention », soit l'équivalent des valeurs limites de l'Annexe II du RPRT, est considéré par GHD comme étant le seuil à partir duquel des travaux de réhabilitation seraient requis, sous réserve des particularités associées à la présence de résidus miniers.

De plus, étant donné que certains sols seront excavés lors des travaux d'agrandissement projetés et pourraient devoir être acheminés hors site, les options de gestion de la « Grille de gestion des sols excavés » du « Guide d'intervention » présentée à l'annexe D ont été considérées. Les valeurs limites du « Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés » (RESC) devront aussi être considérées, si applicable.

Par ailleurs, selon la carte interactive du Système d'information géominière du Québec (SIGÉOM) du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, le Site est localisé dans la province géologique des Appalaches. Ainsi, le niveau « A » des critères génériques applicable au Site pour le dépistage des métaux est celui pour cette province géologique, tel que défini dans le « Guide d'intervention » du MELCC.

#### **5.2.2 Amiante**

Dans le cadre de la caractérisation des sols, GHD a procédé à des prélèvements et analyses afin de déterminer la présence d'amiante dans le sol. Il est à noter qu'il n'existe pas de critère générique environnemental pour l'amiante dans les sols. Au sens de la réglementation, l'amiante n'est pas un contaminant, car il est de provenance naturelle.

Toutefois, pour la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST), l'amiante est un contaminant pouvant présenter un risque à la santé des travailleurs s'il y a exposition aux fibres dans l'air.

Ainsi, concernant la présence potentielle d'amiante dans les sols, le « Code de sécurité pour les travaux de construction » (S-2.1, r.4) (CSTC) établit qu'un matériau est un matériau contenant de l'amiante (MCA) si la concentration en amiante est d'au moins 0,1 %.

### 5.2.3 Résidus miniers

Selon les modalités du MELCC obtenues dans le cadre de projets dans la région de Thetford Mines (voir annexe E), des matériaux de remblai sont considérés comme des résidus miniers d'amiante lorsque l'ensemble des situations suivantes sont rencontrées :

- pourcentage de fibre d'amiante supérieur à 0,1 % obtenu selon la méthode IRSST 244-3;
- teneur en nickel supérieure au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention », teneur en chrome dans la plage « B-C » et présence facultative en cobalt dans la plage « B-C »;
- horizon discernable par rapport au sol en place (par exemple par la présence d'une couleur grise ou verdâtre des matériaux).

Le respect ou non de ces modalités et, par conséquent, leur qualification de résidus miniers ou d'un sol contaminé par des résidus miniers permet de déterminer si ces matériaux peuvent rester en place sur le Site ou s'ils doivent être excavés. Ceci permet également d'établir leur mode de gestion dans un contexte de gestion hors site de déblais d'excavation.

## 5.3 Résultats des analyses chimiques et de l'amiante

### 5.3.1 Analyses chimiques

Parmi les échantillons de sols prélevés dans les forages, incluant les duplicatas, le dépistage des paramètres intégrateurs suivants a été choisi :

- 58 échantillons pour les hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> (HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>);
- 48 échantillons pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP);
- 74 échantillons pour les métaux (13 métaux).

Veuillez noter que de façon générale, les échantillons analysés correspondent à des matériaux de remblai, à l'exception d'un certain nombre d'analyses de sols naturels. Par ailleurs, la fondation granulaire composée de pierre nette qui se trouve en surface du terrain n'a pas fait l'objet de caractérisation environnementale, en raison de la fraction grossière de ces matériaux.

Le tableau 1 à la suite du texte présente les résultats d'analyses chimiques pour les échantillons de sols prélevés en fonction des exigences du MELCC. Les certificats d'analyses chimiques sont présentés à l'annexe B du rapport.

Tous les résultats d'analyses chimiques en HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> et en HAP ont montré des concentrations inférieures au niveau « A » des critères génériques. Ces résultats d'analyses chimiques respectent donc les exigences du MELCC pour une propriété dont l'usage est industriel.

- Concernant l'analyse des métaux, un total de 67 échantillons ont été analysés, excluant les duplicatas. Il en ressort que les 11 échantillons prélevés dans les sols naturels ont tous montré des concentrations inférieures au niveau « A » des critères génériques. Ces résultats d'analyses chimiques respectent donc les exigences du MELCC pour une propriété dont l'usage est industriel.

- Sur les 56 échantillons prélevés dans des matériaux de remblai :
  - 11 d'entre eux ont montré des concentrations inférieures au niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention ». Ces résultats d'analyses chimiques respectent donc les exigences du MELCC pour une propriété dont l'usage est industriel;
  - 3 d'entre eux ont montré des concentrations dans la plage « A-B » des critères génériques du « Guide d'intervention ». Ces résultats d'analyses chimiques respectent donc les exigences du MELCC pour une propriété dont l'usage est industriel;
  - 22 d'entre eux ont montré des concentrations dans la plage « B-C » des critères génériques du « Guide d'intervention ». Ces résultats d'analyses chimiques respectent donc les exigences du MELCC pour une propriété dont l'usage est industriel;
  - 20 d'entre eux ont montré des concentrations supérieures au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention ». Notons que dans tous les cas, la concentration « >C » est pour le nickel et donc associée à la présence de résidus miniers, à l'exception de l'échantillon F-39-18 CFE-1 0,15-0,61, pour lequel la concentration est en arsenic. Ainsi, seul le résultat analytique de l'échantillon F-39-18 CFE-1 0,15-0,61 ne respecte pas les exigences du MELCC pour une propriété dont l'usage est industriel.

### 5.3.2 Amiante

Deux méthodes d'analyse de l'amiante dans les sols ont été réalisées dans le cadre du présent mandat, soit :

- cinq échantillons soumis à l'analyse de l'amiante par microscopie à lumière polarisée (méthode IRSST 244-3) : échantillons F-9 CFE-1 0,10-0,61, F-22 CFE-1B 0,05-0,61, F-25 CFE1 0,05-0,61, F-49 CFE-1 0,15-0,61 et F-56 CFE-2 0,61-1,06;
- quatre échantillons soumis à l'analyse de l'amiante par microscope électronique à transmission (méthode TEM EPA 600/R-93-116) : échantillons F-14 CFE-3 1,22-1,83, F-15 CFE-3 1,22-1,83, F-19 CFE-1 0,05-0,61 et F-36 CFE-2 0,61-1,22.

Il avait été convenu avec le Client, en cours de mandat, de procéder à ces deux types d'analyses. La méthode IRSST 244-3 est celle recommandée par le MELCC, alors que la méthode TEM EPA 600/R-93-116 est celle recommandée par les laboratoires d'analyses. En effet, selon les laboratoires, la méthode TEM EPA 600/R-93-116 est mieux adaptée à l'analyse d'amiante pour une matrice composée de sols.

Le tableau 2 à la suite du texte présente les résultats d'analyses alors que les certificats d'analyses sont présentés à l'annexe B du rapport.

Pour la majorité des cas, les échantillons soumis à des analyses étaient composés de matériaux granulaires de sous fondation dans lesquels des résidus miniers d'amiante avaient été observés visuellement, à l'exception de l'échantillon F-14 CFE-3 1,22-1,83 où aucun résidu minier n'avait été observé.

La présence d'amiante a été confirmée dans huit des neuf échantillons soumis à des analyses, ce qui concorde avec les observations faites en chantier. Ainsi, lorsque des résidus miniers étaient observés, des concentrations supérieures à 0,1 % d'amiante ont été obtenues, alors que lorsqu'aucun résidu minier n'était observé, aucune trace d'amiante n'a été détectée. Des intervalles



de concentrations allant d'entre 0,1 et 51,5 % ont ainsi été obtenus. Dans la majorité des cas, le chrysotile fut identifié, à l'exception de la trémolite chrysotile pour l'échantillon F-19 CFE-1 0,05-0,61.

## 5.4 Contrôle de la qualité

Le laboratoire Agat respecte un protocole rigide de contrôle interne de la qualité de ses services, afin de s'assurer de la conformité des méthodes d'analyses et de la crédibilité des résultats obtenus. Ce protocole inclut des duplicatas et des blancs d'étalonnage, lesquels sont présentés dans les certificats d'analyses à l'annexe B du rapport.

GHD a également vérifié les points suivants afin de contrôler les résultats d'analyses chimiques présentés par Agat :

- les méthodes utilisées pour les analyses chimiques sont reconnues par le MELCC;
- les numéros d'échantillons et les profondeurs correspondent à la demande d'essai;
- les paramètres analysés sont ceux qui avaient été demandés;
- les méthodes utilisées pour les analyses chimiques des duplicatas sont les mêmes que celles qui ont été utilisées pour les échantillons initiaux;
- les résultats d'analyses des duplicatas demandés par GHD ou autrement réalisés à l'interne par le laboratoire correspondent à ceux de l'échantillon initial visé;
- les blancs d'analyses réalisés à l'interne par le laboratoire ne présentent pas d'anomalie.

À la suite de ces vérifications, les résultats d'analyses chimiques des sols sont considérés valables aux fins de la présente étude.

En plus du protocole rigoureux de contrôle interne de la qualité exigé par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), GHD a prélevé des duplicatas de terrain. De ceux-ci, sept duplicatas de terrain ont été analysés pour les sols. La proportion de duplicatas prélevés et analysés aux fins de contrôle sur le total des échantillons analysés est de l'ordre de 9,5 % pour les sols.

Les échantillons et leur duplicata ont été soumis à des analyses chimiques pour le dépistage de l'un ou des paramètres des HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>, des HAP et/ou des métaux aux fins de contrôle des résultats d'analyses chimiques réalisées.

Le contrôle de la qualité est basé sur une recommandation du CEAEQ, qui recommande de vérifier l'écart entre les résultats selon la formule suivante :

$$\text{Écart} = \frac{A-B}{\text{Moyenne}} \times 100$$

Selon les recommandations du CEAEQ, les écarts acceptables entre le duplicata et son échantillon sont les suivants en fonction des analyses chimiques réalisées :

- **HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>** : les duplicatas ne doivent pas différer de plus de 30 % si la concentration est supérieure à 10 fois la limite de détection;

- **HAP** : les duplicatas ne doivent pas différer de plus de 30 % pour 70 % des composés lorsqu'ils sont supérieurs à au moins 10 fois la limite de détection;
- **Métaux** : les duplicatas ne doivent pas différer de plus de 30 % entre eux si la concentration est supérieure à 10 fois la limite de détection.

Le tableau 4 à la suite du texte présente les résultats des analyses chimiques des échantillons de sols et de leur duplicata respectif.

De façon générale, les résultats obtenus pour les duplicatas ont révélé des écarts rencontrant les recommandations du CEAEQ. Les résultats obtenus pour certains paramètres des métaux ont cependant montré un écart supérieur à la recommandation du CEAEQ. C'est le cas des duplicatas Dup-1, Dup-12, Dup-16 et Dup-19. Toutefois, compte tenu de la nature des matériaux de remblai et de l'amplitude des concentrations obtenues, et que les résultats d'analyses sont situés dans la même plage de contamination, ces écarts sont considérés acceptables.

## 6. Interprétation des résultats d'analyses chimiques

Concernant spécifiquement la zone 3, soit celle où aucun aménagement ni remblai n'est présent, tous les résultats d'analyses chimiques ont montré des concentrations inférieures au niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention » du MELCC. Par ailleurs, aucun résidu minier n'a été observé dans les forages réalisés. Ainsi, d'un point de vue environnemental, aucune restriction n'est appréhendée dans la zone 3 au regard de la réutilisation des sols excavés sur le Site ou de la disposition hors site des sols excavés.

Selon les modalités du MELCC obtenues dans le cadre de projets dans la région de Thetford Mines, des matériaux de remblai sont considérés comme des résidus miniers d'amiante lorsque l'ensemble des situations suivantes sont rencontrées :

- pourcentage de fibre d'amiante supérieur à 0,1 % obtenu selon la méthode IRSST 244-3;
- teneur en nickel supérieure au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention », teneur en chrome de niveau « B-C » et présence facultative en cobalt dans la plage « B-C »;
- horizon discernable par rapport au sol en place (par exemple par la présence d'une couleur grise ou verdâtre des matériaux).

Le respect ou non de ces modalités, et par conséquent leur qualification de résidus miniers, d'un sol contaminé par des résidus miniers ou de sols contaminés par une autre source que les résidus miniers, permet de déterminer si ces matériaux peuvent rester en place sur le Site ou s'ils doivent être excavés. Ceci permet également d'établir leur mode de gestion hors site dans un contexte de déblais d'excavation. Mentionnons également que selon le MELCC, les résidus miniers d'amiante ne sont pas considérés comme des sols, ni comme des matières résiduelles ou des matières dangereuses résiduelles.

Dans le cas présent et en fonction des observations, résultats d'analyses chimiques et analyses d'amiante, il a été considéré comme des résidus miniers d'amiante tous les matériaux de remblai ayant une concentration en nickel supérieure au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention » :

- avec présence ou non de chrome et cobalt;
- avec absence d'autres métaux en concentrations « >A » (à l'exception de l'échantillon F-49-18 CFE-1 0,15-0,61 qui possède une teneur « A-B » en molybdène, mais qui est tout de même considéré comme un résidu minier d'amiante);
- situés au niveau de la couche de sous-fondation granulaire composée de sable graveleux gris, avec ou non l'annotation « résidus miniers » lors du prélèvement de l'échantillon (et donc sur le rapport de forage);
- avec ou non une analyse en amiante.

Cette interprétation rencontre de façon générale les modalités du MELCC, puisque dans tous les cas, des concentrations « >C » en nickel sont obtenues, que la couche de matériaux (résidus miniers) est facilement discernable (couche distincte par rapport aux autres types de sols) et que la présence d'amiante a été démontrée à l'aide de huit échantillons.

En effet, les résidus miniers se situent dans la couche de sous-fondation granulaire composée de sable graveleux gris, laquelle est sous-jacente à la fondation granulaire de surface composée de pierre nette. Cette couche de sous-fondation granulaire repose généralement sur les sols naturels. Afin de réduire les incertitudes associées à l'identification des résidus miniers, l'analyse des métaux a été effectuée dans les matériaux de remblai de tous les forages. Par ailleurs, les échantillons soumis à des analyses d'amiante ont été répartis dans les zones 1 et 2, afin de couvrir l'ensemble des secteurs visés par les futurs travaux. Cette méthodologie a permis de valider le patron associé aux résidus miniers et ainsi de permettre l'extrapolation des résultats.

Ainsi, tous les autres matériaux dont les teneurs en métaux sont « >A » et qui ne rencontrent pas les exigences citées précédemment sont considérés comme des sols contaminés.

Mentionnons également qu'une corrélation a pu être établie entre les résultats d'amiante, ceux en métaux et la description stratigraphique des matériaux. Par exemple, l'échantillon F-19-18 CFE-1 0,05-0,61 a montré des concentrations en amiante de 12,6 % et en nickel dans la plage « B-C » (et « <A » en chrome et cobalt). Ainsi, cet échantillon est un sol contaminé par des résidus miniers puisqu'il contient de l'amiante, qu'il est décrit comme un résidu minier et qu'il possède une certaine teneur en nickel, soit le principal métal associé aux résidus miniers. Le tableau 3 disponible à la suite du rapport présente la classification des matériaux en fonction notamment de la description stratigraphique de l'échantillon et des résultats en métaux, à savoir si le patron des résidus miniers (nickel, chrome, cobalt) est rencontré ou non.

Ainsi, il en ressort que trois types de matériaux sont présents sur le Site et requièrent une gestion distincte, soit :

- sols contaminés en métaux « >A », avec un patron différent de celui des résidus miniers (contamination autres que nickel, chrome et cobalt) :
  - forages F-10-18, F-13-18, F-14-18, F-18-18, F-24-18, F-28-18, F-34-18, F-38-18, F-39-18, F-41-18, F-52-18, F-54-18 et F-55-18;



- sols contaminés par des résidus miniers d'amiante « A-B » et « B-C » (contamination en nickel et parfois aussi en chrome et cobalt) :
  - forages F-09-18, F-12-18, F-19-18, F-25-18, F-31-18, F-32-18, F-37-18, F-42-18, F-45-18 et F-47-18;
- résidus miniers d'amiante « >C » (contamination en nickel et parfois aussi en chrome et cobalt) :
  - forages F-11-18, F-20-18 à F-23-18, F-26-18, F-27-18, F-29-18, F-30-18, F-35-18, F-36-18, F-43-18, F-44-18, F-46-18, F-49-18 à F-51-18 et F-53-18.

À partir des informations et des résultats d'analyses chimiques recueillis lors de l'ensemble des travaux exécutés, une estimation des volumes pour chaque type de matériaux a été calculée.

L'étendue de la contamination a été interprétée en profondeur par les résultats d'analyses chimiques, l'emplacement des échantillons en plan vertical, ainsi que par la stratigraphie des matériaux. Elle a de plus été interprétée latéralement en considérant une distance d'environ 1/2 versus 1/2 entre les forages avec des concentrations différentes.

La proportion 1/2 versus 1/2 utilisée est souvent reconnue dans le domaine comme une interprétation concrète et applicable pour une évaluation réaliste de volume et s'applique, selon notre expérience, dans le contexte de ce projet. Il faut cependant noter que les volumes demeurent une estimation basée sur des hypothèses et, par conséquent, présentent une incertitude. Compte tenu de la distance entre les forages, de la nature et de l'hétérogénéité des matériaux dans le secteur, de la nature des contaminants (métaux), les volumes réels de sols contaminés pourraient être inférieurs ou supérieurs à ceux interprétés.

Aux fins de calcul, des polygones ont été mis en plan en suivant la stratégie décrite ci-dessus et afin de faciliter l'application au chantier. Des épaisseurs affectées par des concentrations supérieures au niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention » ont également été interprétées pour chaque polygone.

## 6.1 Sols contaminés (source autres que les résidus miniers)

Le détail des volumes estimés de sols contaminés en métaux pour chaque plage des critères est présenté au tableau 6.1 ci-dessous :

**Tableau 6.1 Estimations des volumes de sols contaminés en métaux (autres que Ni, Cr, Co)**

Forage	Superficie estimée (m <sup>2</sup> )	Profondeur interprétée (m)	Épaisseur estimée (m)	Volume estimé arrondi (m <sup>3</sup> )		
				Plage des critères		
				« A-B »	« B-C »	« >C »
F-10-18	≈ 565	≈ 0,12-0,61	≈ 0,49	-	≈ 275	-
F-13-18	≈ 530	≈ 0,10-0,35	≈ 0,25	-	≈ 135	-
F-14-18	≈ 665	≈ 0,10-1,83	≈ 1,73	-	≈ 1 150	-
F-18-18	≈ 500	≈ 0,05-0,61	≈ 0,56	-	≈ 280	-
F-24-18	≈ 640	≈ 0,05-1,22	≈ 1,17	-	≈ 750	-
F-28-18	≈ 610	≈ 0,10-1,22	≈ 1,12	≈ 680	-	-



**Tableau 6.1 Estimations des volumes de sols contaminés en métaux (autres que Ni, Cr, Co)**

Forage	Superficie estimée (m <sup>2</sup> )	Profondeur interprétée (m)	Épaisseur estimée (m)	Volume estimé arrondi (m <sup>3</sup> )		
				Plage des critères		
				« A-B »	« B-C »	« >C »
F-34-18	≈ 1 000	≈ 0,10-0,35	≈ 0,25	-	≈ 250	-
F-38-18	≈ 570	≈ 0,15-0,35	≈ 0,20	-	≈ 115	-
F-39-18	≈ 680	≈ 0,15-1,22	≈ 1,07	-	-	≈ 730
F-41-18	≈ 540	≈ 0,05-0,61	≈ 0,56	-	≈ 300	-
F-52-18	≈ 740	≈ 0,15-0,61	≈ 0,46	-	≈ 340	-
F-54-18	≈ 740	≈ 0,10-0,35	≈ 0,25	-	≈ 185	-
F-55-18	≈ 565	≈ 0,10-0,30	≈ 0,20	-	≈ 115	-
			<b>Volume total (m<sup>3</sup>)</b>	≈ 680	≈ 3 895	≈ 730

*Note :*

*A-B, B-C, >C : Plages des critères génériques du « Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés ».*

Ainsi, des volumes de sols contaminés en métaux en place de l'ordre de 680 m<sup>3</sup> (environ 1 360 t.m.) dans la plage « A-B », de l'ordre de 3 895 m<sup>3</sup> (environ 7 790 t.m.) dans la plage « B-C » et de l'ordre de 730 m<sup>3</sup> (environ 1 460 t.m.) avec des concentrations supérieures au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention » ont été estimés. Seuls les sols avec des concentrations supérieures au niveau « C » des critères génériques ne sont pas conformes à l'usage industriel du Site.

Ces quantités présupposent que l'ensemble des résidus miniers et des sols serait excavé dans les zones 1, 2 et 3 délimitées à la figure 2. Il est entendu que les volumes réellement excavés pour l'ajout d'équipement dans le cadre du projet seront significativement moindres.

Un volume de sols contaminés estimé à 730 m<sup>3</sup> (parcelle F-39-18) montre des concentrations en métaux (autres que Ni, Cr et Co) supérieures au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention », et donc excédant les exigences du MELCC pour une propriété dont l'usage est industriel. Nonobstant les travaux prévus, ces sols devraient être excavés puisque leur niveau de contamination n'est pas conforme à l'usage industriel du Site.

En ce qui a trait au reste des matériaux présents dans les zones 1 à 3, ils peuvent être laissés en place en conformité avec les guides et encadrements en vigueur du MELCC, s'il n'est pas requis de les excaver dans le cadre du projet.

La figure 3 à la suite du texte présente la superficie estimée des sols contaminés en métaux excédant le niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention ».

Il est à noter que le niveau « A » des critères génériques est considéré comme étant le seuil à partir duquel des restrictions pourraient être imposées dans le cas où des sols seraient excavés. Les sols classés « A-B », « B-C » et « >C » qui ont été identifiés sur le Site devront, s'ils sont excavés et acheminés hors site, être gérés selon les dispositions de la « Grille de gestion des sols excavés » du « Guide d'intervention », présentée à l'annexe D du présent rapport.

## 6.2 Résidus miniers et sols contaminés par des résidus miniers

Le détail des volumes estimés de résidus miniers d'amiante « >C » et de sols contaminés par des résidus miniers d'amiante « A-B » et « B-C » est présenté au tableau 6.2 ci-dessous.

**Tableau 6.2 Estimations des volumes de résidus miniers et de sols contaminés par des résidus miniers**

Forage	Superficie estimée (m <sup>2</sup> )	Profondeur estimée (m)	Épaisseur estimée (m)	Volume estimé arrondi (m <sup>3</sup> )		
				Plage des critères		
				Sols contaminés par des résidus miniers		Résidus miniers
				« A-B »	« B-C »	« >C »
F-09-18	≈ 595	≈ 0,10-0,61	≈ 0,51	≈ 305	-	-
F-11-18	≈ 590	≈ 0,10-0,85	≈ 0,75	-	-	≈ 440
F-12-18	≈ 755	≈ 0,06-0,73	≈ 0,67	-	≈ 505	-
F-19-18	≈ 730	≈ 0,05-0,61	≈ 0,56	-	≈ 410	-
F-20-18	≈ 620	≈ 0,05-0,61	≈ 0,56	-	≈ 350	-
		≈ 0,61-1,22	≈ 0,61	-	-	≈ 380
F-21-18	≈ 615	≈ 0,05-1,44	≈ 1,39	-	-	≈ 855
F-22-18	≈ 760	≈ 0,05-0,80	≈ 0,75	-	-	≈ 570
F-23-18	≈ 610	≈ 0,00-0,61	≈ 0,61	-	-	≈ 370
F-25-18	≈ 750	≈ 0,05-0,71	≈ 0,66	-	≈ 495	-
F-26-18	≈ 505	≈ 0,02-0,30	≈ 0,28	-	-	≈ 140
F-27-18	≈ 680	≈ 0,10-0,90	≈ 0,80	-	-	≈ 545
F-29-18	≈ 540	≈ 0,10-0,90	≈ 0,80	-	-	≈ 430
		≈ 0,90-1,83	≈ 0,93	-	≈ 500	-
F-30-18	≈ 620	≈ 0,05-0,61	≈ 0,56	-	-	≈ 350
F-31-18	≈ 605	≈ 0,05-0,35	≈ 0,30	-	≈ 180	-
F-32-18	≈ 675	≈ 0,05-0,25	≈ 0,20	≈ 135	-	-
F-35-18	≈ 750	≈ 0,10-0,35	≈ 0,25	-	-	≈ 190
F-36-18	≈ 670	≈ 0,07-2,44	≈ 2,37	-	-	≈ 1 590
F-37-18	≈ 515	≈ 0,10-0,61	≈ 0,51	-	≈ 260	-
F-42-18	≈ 950	≈ 0,05-0,61	≈ 0,56	-	≈ 530	-
F-43-18	≈ 555	≈ 0,05-0,61	≈ 0,56	-	-	≈ 310
F-44-18	≈ 555	≈ 0,05-0,30	≈ 0,25	-	-	≈ 140
F-45-18	≈ 530	≈ 0,03-0,61	≈ 0,58	-	≈ 310	-
F-46-18	≈ 630	≈ 0,07-1,22	≈ 1,15	-	-	≈ 725

**Tableau 6.2 Estimations des volumes de résidus miniers et de sols contaminés par des résidus miniers**

Forage	Superficie estimée (m <sup>2</sup> )	Profondeur estimée (m)	Épaisseur estimée (m)	Volume estimé arrondi (m <sup>3</sup> )		
				Plage des critères		
				Sols contaminés par des résidus miniers		Résidus miniers
				« A-B »	« B-C »	« >C »
F-47-18	≈ 1 285	≈ 0,00-0,61	≈ 0,61	-	≈ 785	-
F-49-18	≈ 590	≈ 0,15-0,61	≈ 0,46	-	-	≈ 270
F-50-18	≈ 730	≈ 0,15-0,61	≈ 0,46	-	-	≈ 335
F-51-18	≈ 590	≈ 0,15-0,61	≈ 0,46	-	-	≈ 270
F-53-18	≈ 620	≈ 0,15-0,30	≈ 0,15	-	-	≈ 90
<b>Volume total (m<sup>3</sup>)</b>				≈ 440	≈ 4 325	≈ 8 000

*Note :*

*A-B, B-C, >C : Plages des critères génériques du « Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés ».*

Ainsi, un volume de 8 000 m<sup>3</sup> (environ 16 000 t.m.) de résidus miniers d'amiante a été estimé, lequel présente à la fois des fibres d'amiante en proportion supérieure à 0,1 % et des teneurs en métaux supérieures au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention ».

Par ailleurs, des volumes de sols contaminés par des résidus miniers d'amiante en place de l'ordre de 440 m<sup>3</sup> (environ 880 t.m.) dans la plage « A-B » et de l'ordre de 4 325 m<sup>3</sup> (environ 8 650 t.m.) dans la plage « B-C » des critères génériques du « Guide d'intervention » ont été estimés.

La figure 4 à la suite du texte présente la superficie estimée de résidus miniers et de sols contaminés par des résidus miniers.

Concernant spécifiquement la gestion des résidus miniers (présence d'amiante en concentration supérieure à 0,1 % et de nickel à des concentrations supérieures au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention »), la position actuelle du MELCC se résume ainsi :

- les matériaux de remblai contenant des résidus miniers d'amiante peuvent être laissés en place à condition qu'ils soient recouverts de façon à ce que les fibres d'amiante ne puissent être libérées dans l'air (surface imperméable telle que pavé, béton bitumineux, béton de ciment, bâtiment, etc., ou 1 mètre de sols propres);
- aucun matériau de remblai susceptible de contenir des résidus miniers d'amiante ne peut être acheminé, utilisé ou réutilisé après excavation sur le Site;
- si les résidus miniers d'amiante sont excavés hors site, ils peuvent être disposés seulement dans des lieux de disposition autorisés ou sur des haldes de résidus miniers existantes.

Cependant, ces recommandations du MELCC sont à titre indicatif seulement et peuvent être interprétées cas par cas.



Concernant les sols contaminés par des résidus miniers (classés « A-B » et « B-C »), ceux-ci sont considérés comme des sols et non comme des résidus miniers. Dans le cas où ces sols devraient être acheminés hors site, alors ils devraient être disposés vers des haldes de résidus miniers autorisées, ou encore vers des lieux autorisés d'après les dispositions de la « Grille de gestion des sols excavés » du « Guide d'intervention » (présentée à l'annexe D) et les dispositions de la note du MELCC portant sur la gestion des résidus miniers (présentée à l'annexe E).

### **6.3 Présence d'amiante**

Rappelons que la présence d'amiante a été confirmée par des analyses, et ce, dans les matériaux de remblai présents dans les zones 1 et 2, soit des secteurs développés du Site. Ainsi, dans un contexte d'excavation de ces matériaux, les précautions relatives à la santé et sécurité devront être appliquées.

## **7. Conclusions et recommandations**

Les services professionnels de GHD ont été retenus par Hydro-Québec, représentée par monsieur Simon Langlois, afin d'effectuer une caractérisation environnementale des sols sur une portion du poste de transformation électrique des Appalaches situé au 342, 10<sup>e</sup> Rang à Saint-Adrien-d'Irlande, Québec.

Cette étude a été réalisée dans le cadre de l'avant-projet d'interconnexion Québec-Main au poste des Appalaches, qui inclura notamment l'agrandissement du poste et l'implantation de nouveaux équipements.

Ces travaux prévus impliqueront l'excavation de sols qui pourraient devoir être acheminés hors site. Dans ce contexte, le présent mandat de caractérisation environnementale des sols avait pour objectif de vérifier la qualité environnementale des sols (niveau de contamination) en fonction des valeurs établies par le MELCC, afin d'émettre des recommandations au Client concernant la gestion d'éventuels déblais générés.

Les travaux de caractérisation environnementale ont consisté en la réalisation de 54 forages environnementaux et/ou géotechniques afin de vérifier la qualité environnementale des sols dans les secteurs visés par le projet.

Les résultats d'analyses chimiques des échantillons de sols ont été interprétés en fonction des critères génériques du « Guide d'intervention » et des valeurs limites du RPRT établis par le MELCC.

Les divers échantillons de sols ont été soumis à des analyses pour l'un ou les paramètres des HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>, des HAP et des métaux.

Tous les résultats d'analyses chimiques en HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> et en HAP ont montré des concentrations inférieures au niveau « A » des critères génériques.

Concernant l'analyse des métaux, des concentrations inférieures au niveau « A » dans les plages « A-B » et « B-C » et supérieures au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention » ont été obtenues. Notons que pour la majorité des cas, la concentration « >C » est pour le nickel, à l'exception d'un échantillon pour lequel la concentration est en arsenic.

Des analyses d'amiante ont également été effectuées dans les matériaux de remblai dans lesquels des résidus miniers d'amiante avaient été observés, lesquels correspondent à la sous-fondation granulaire composée de sable graveleux gris. La présence d'amiante a ainsi été confirmée avec des intervalles de concentrations en chrysotile allant de 0,1 à 51,5 %.

En fonction des observations, résultats d'analyses chimiques et analyses d'amiante, il en ressort que trois types de matériaux sont présents sur le Site et requièrent une gestion distincte, soit :

- sols contaminés en métaux « >A », avec un patron différent de celui des résidus miniers (contamination autres que nickel, chrome et cobalt) :
  - forages F-10-18, F-13-18, F-14-18, F-18-18, F-24-18, F-28-18, F-34-18, F-38-18, F-39-18, F-41-18, F-52-18, F-54-18 et F-55-18;
- sols contaminés par des résidus miniers d'amiante « A-B » et « B-C » (contamination en nickel et parfois aussi en chrome et cobalt) :
  - forages F-09-18, F-12-18, F-19-18, F-25-18, F-31-18, F-32-18, F-37-18, F-42-18, F-45-18 et F-47-18;
- résidus miniers d'amiante « >C » (contamination en nickel et parfois aussi en chrome et cobalt) :
  - forages F-11-18, F-20-18 à F-23-18, F-26-18, F-27-18, F-29-18, F-30-18, F-35-18, F-36-18, F-43-18, F-44-18, F-46-18, F-49-18 à F-51-18 et F-53-18.

À partir des informations et des résultats d'analyses chimiques recueillis lors de l'ensemble des travaux exécutés, une estimation des volumes pour chaque type de matériaux a été calculée.

### ***Sols contaminés en métaux « >A » (autres que Ni, Cr, Co) – Zones 1 et 2***

Des volumes de sols contaminés en métaux en place de l'ordre de 680 m<sup>3</sup> (environ 1 360 t.m.) dans la plage « A-B », de l'ordre de 3 895 m<sup>3</sup> (environ 7 790 t.m.) dans la plage « B-C » et de l'ordre de 730 m<sup>3</sup> (environ 1 460 t.m.) avec des concentrations supérieures au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention » ont été estimés.

Seuls les sols avec des concentrations supérieures au niveau « C » des critères génériques ne sont pas conformes à l'usage industriel du Site et devraient donc être excavés et disposés hors site vers un lieu autorisé. En ce qui a trait au reste des matériaux présents dans les zones 1 à 3, ils peuvent être laissés en place en conformité avec les guides et encadrements en vigueur du MELCC s'il n'est pas requis de les excaver dans le cadre du projet. Les volumes dans les plages « A-B » et « B-C » sont donc fournis à titre indicatif seulement.

Il est à noter que le niveau « A » des critères génériques est considéré comme étant le seuil à partir duquel des restrictions pourraient être imposées dans le cas où des sols seraient excavés. Les sols classés « A-B », « B-C » et « >C » qui ont été identifiés sur le Site devront, s'ils sont excavés et acheminés hors site, être gérés selon les dispositions de la « Grille de gestion des sols excavés » du « Guide d'intervention », présentée à l'annexe D du présent rapport.

La figure 3 à la suite du texte présente la superficie estimée des sols contaminés en métaux (autres que Ni, Cr, Co) excédant le niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention ».

### **Résidus miniers et sols contaminés par des résidus miniers – Zones 1 et 2**

Un volume de 8 000 m<sup>3</sup> (environ 16 000 t.m.) de résidus miniers d'amiante a été estimé, lequel présente à la fois des fibres d'amiante en proportion supérieure à 0,1 % et des teneurs en métaux supérieures au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention ».

Par ailleurs, des volumes de sols contaminés par des résidus miniers d'amiante en place de l'ordre de 440 m<sup>3</sup> (environ 880 t.m.) dans la plage « A-B » et de l'ordre de 4 325 m<sup>3</sup> (environ 8 650 t.m.) dans la plage « B-C » des critères génériques du « Guide d'intervention » ont été estimés.

Concernant spécifiquement la gestion des résidus miniers (présence d'amiante en concentration supérieure à 0,1 % et de nickel à des concentrations supérieures au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention »), la position actuelle du MELCC se résume ainsi :

- les matériaux de remblai contenant des résidus miniers d'amiante peuvent être laissés en place à condition qu'ils soient recouverts de façon à ce que les fibres d'amiante ne puissent être libérées dans l'air (surface imperméable telle que pavé, béton bitumineux, béton de ciment, bâtiment, etc. ou 1 mètre de sols propres);
- aucun matériau de remblai susceptible de contenir des résidus miniers d'amiante ne peut être acheminé, utilisé ou réutilisé après excavation sur le Site;
- si les résidus miniers d'amiante sont excavés hors site, ils peuvent être disposés seulement dans des lieux de disposition autorisés ou sur des haldes de résidus miniers autorisées.

Cependant, ces recommandations du MELCC sont à titre indicatif seulement et peuvent être interprétées cas par cas.

Concernant les sols contaminés par des résidus miniers (classés « A-B » et « B-C »), ceux-ci sont considérés comme des sols et non comme des résidus miniers. Dans le cas où ces sols devraient être acheminés hors site, alors ils devraient être disposés vers des haldes de résidus miniers autorisées, ou encore vers des lieux autorisés d'après les dispositions de la « Grille de gestion des sols excavés » du « Guide d'intervention » (présentée à l'annexe D) et les dispositions de la note du MELCC portant sur la gestion des résidus miniers (présentée à l'annexe E).

La figure 4 à la suite du texte présente la superficie estimée de résidus miniers et de sols contaminés par des résidus miniers.

### **Zone 3**

Concernant spécifiquement la zone 3, soit celle où aucun aménagement ni remblai n'est présent, tous les résultats d'analyses chimiques ont montré des concentrations inférieures au niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention » du MELCC. Par ailleurs, aucun résidu minier n'a été observé dans les forages réalisés. Ainsi, d'un point de vue environnemental, aucune restriction n'est appréhendée dans cette zone au regard de la réutilisation des sols excavés sur le Site ou de la disposition hors site des sols excavés.





## 8. Limitations de l'étude

Ce rapport est destiné uniquement au Client pour qui il a été préparé. Les informations qui y sont contenues sont données au meilleur de notre connaissance et à la lumière des données disponibles à GHD au moment de sa rédaction.

Ce rapport doit être pris comme un tout et aucune de ses parties ne peut être utilisée isolément. Tout usage que pourrait en faire une tierce partie, ou toute décision basée sur son contenu prise par cette tierce partie, est la responsabilité de cette dernière.

L'interprétation des résultats des analyses présentées dans ce rapport et les conclusions qui en découlent sont basées sur les données recueillies lors des travaux réalisés dans le cadre de cette étude. Elles réfèrent également aux normes, aux politiques et aux règlements environnementaux en vigueur au moment de l'étude et applicables au Site étudié.

Compte tenu de la nature souvent très ponctuelle et hétérogène des phénomènes de contamination environnementale, les conclusions de cette étude peuvent s'appliquer uniquement aux endroits sondés. Les conclusions générales portant sur l'ensemble du Site sont établies sur une base probabiliste et fournies à titre indicatif.

Les niveaux de contamination décrits dans ce rapport doivent être considérés valides pour la période où les échantillonnages ont été réalisés, ces niveaux pouvant varier suite à des activités humaines subséquentement entreprises sur le Site étudié ou autrement sur des sites adjacents.

Il est à noter que le présent rapport a été réalisé dans un contexte d'étude de caractérisation environnementale. Par conséquent, celui-ci ne pourra pas être utilisé à des fins géotechniques (c'est-à-dire concernant les fondations, la capacité portante, le type de fondation, etc.) ou pour des travaux requérant des paramètres géotechniques.

Veuillez agréer nos salutations distinguées.

GHD

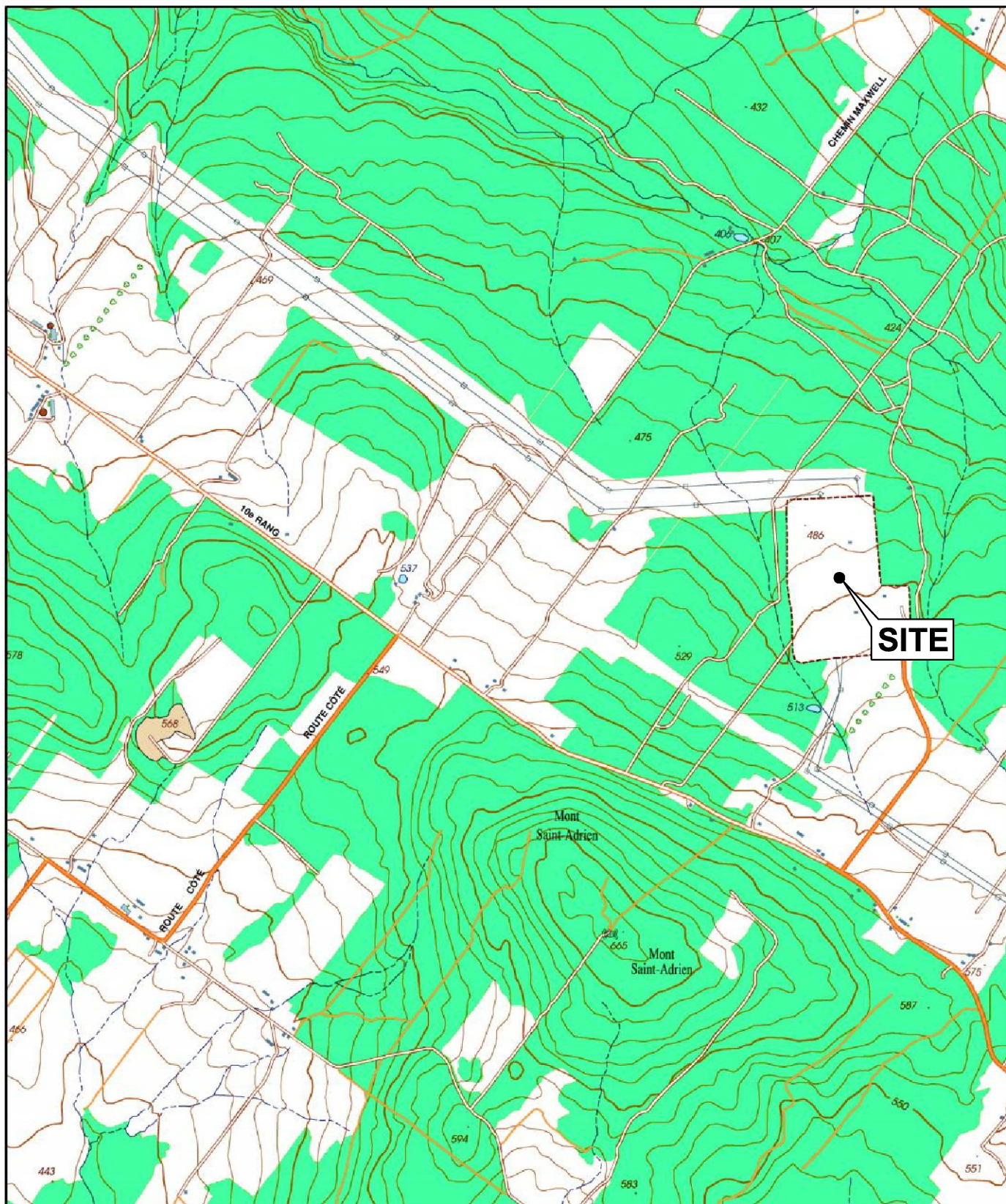
Karine Lemieux, B. Sc., M. Env.

Marco Thompson, ing., M. Sc.





# Figures



Source: CARTE 1:20 000 QUÉBEC, LES INFORMATIONS RELATIVES AUX CONDITIONS EXISTANTES DU SITE PROVIENNENT DE SOFTMAP.

ÉCHELLE = 1:20000



Coordinate System:  
NAD 83 / MTM ZONE 7



**HYDRO-QUÉBEC**  
**POSTE APPALACHES**

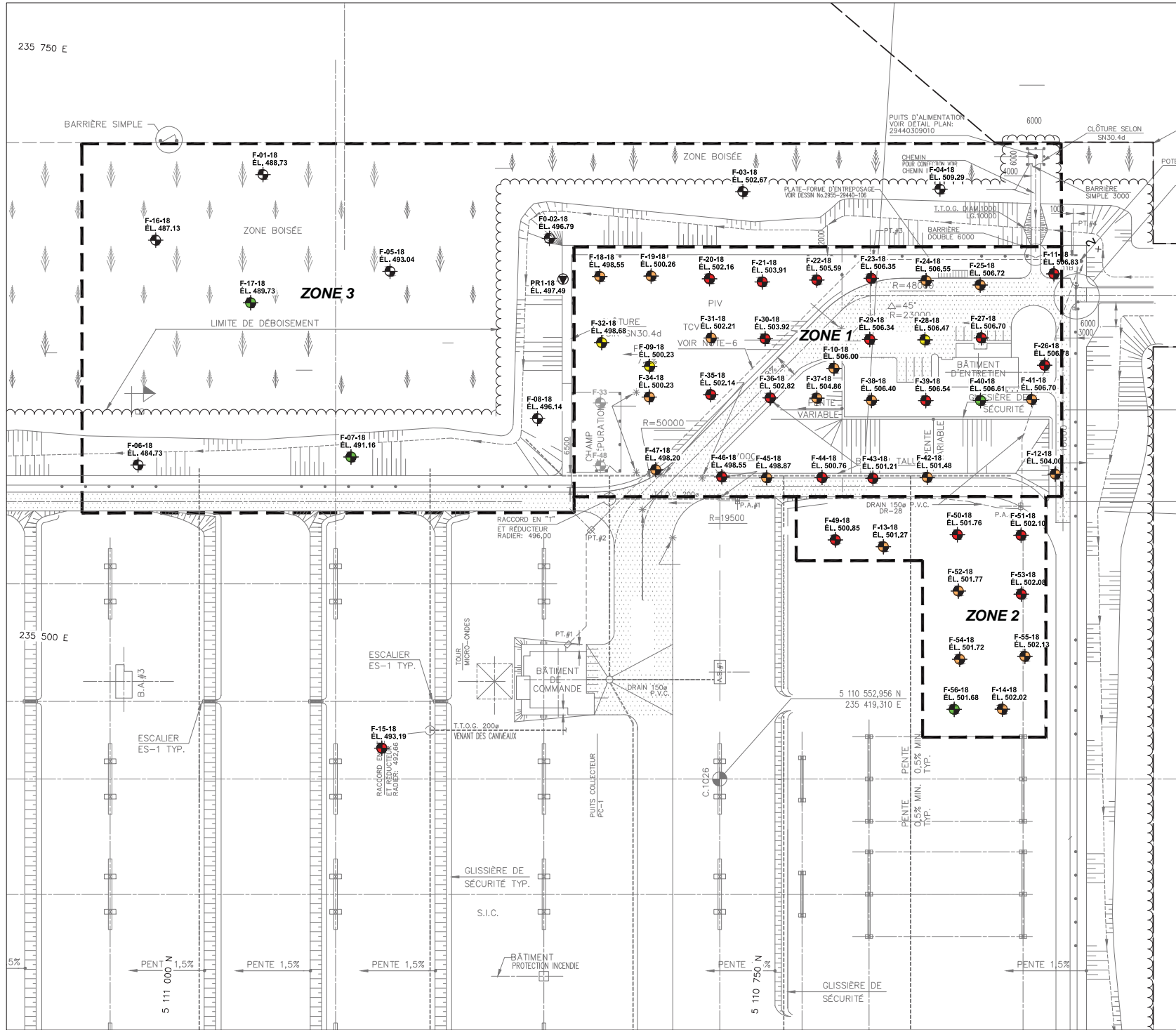
342, 10e RANG, ST-ADRIEN-D'IRLANDE, QUÉBEC

**CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE DES SOLS**  
**PLAN DE LOCALISATION RÉGIONALE**

11182219-E1  
24 OCTOBRE 2018

FIGURE 1





COORDONNÉES GÉODÉSIQUES MTM NAD 83			
SONDAGE	EST	NORD	EL. SOL
F-01-18	235705.00	5110984.00	488.73
F-02-18	235685.47	5110860.93	496.79
F-03-18	235710.56	5110780.10	502.67
F-04-18	235717.00	5110896.49	509.29
F-05-18	235667.00	5110928.00	493.04
F-06-18	235578.09	5111029.39	484.73
F-07-18	235587.27	5110939.21	491.16
F-08-18	235608.66	5110861.07	496.14
F-09-18	235633.85	5110814.91	500.23
F-10-18	235638.00	5110737.00	506.00
F-11-18	235684.12	5110645.80	506.83
F-12-18	235599.16	5110639.78	504.00
F-13-18	235633.66	5110710.79	501.27
F-14-18	235497.93	5110655.85	502.02
F-15-18	235464.52	5110918.17	493.19
F-16-18	235674.00	5111028.00	487.13
F-17-18	235650.00	5110986.00	489.73
F-18-18	235670.64	5110838.50	498.55
F-19-18	235672.24	5110816.73	500.26
F-20-18	235672.67	5110791.88	502.16
F-21-18	235672.76	5110769.40	503.91
F-22-18	235675.08	5110746.28	505.59
F-23-18	235677.27	5110723.26	506.35
F-24-18	235677.77	5110699.88	506.55
F-25-18	235677.39	5110676.80	506.72
F-26-18	235645.09	5110647.26	506.78
F-27-18	235654.97	5110674.88	506.70
F-28-18	235652.61	5110698.75	506.47
F-29-18	235651.28	5110722.22	506.34
F-30-18	235648.74	5110766.65	503.92
F-31-18	235647.58	5110789.57	502.21
F-32-18	235642.64	5110835.90	498.68
F-34-18	235620.04	5110814.22	500.23
F-35-18	235623.50	5110788.20	502.14
F-36-18	235623.79	5110762.85	502.82
F-37-18	235624.91	5110743.05	504.86
F-38-18	235625.45	5110719.79	506.40
F-39-18	235626.85	5110696.76	506.54
F-40-18	235628.38	5110673.54	506.61
F-41-18	235630.18	5110651.83	506.70
F-42-18	235594.32	5110694.04	501.48
F-43-18	235592.45	5110717.06	501.21
F-44-18	235591.38	5110738.72	500.76
F-45-18	235589.79	5110762.22	498.87
F-46-18	235588.92	5110781.27	498.55
F-47-18	235590.14	5110809.51	498.20
F-49-18	235565.26	5110731.35	500.85
F-50-18	235570.79	5110679.69	501.76
F-51-18	235572.28	5110652.64	502.10
F-52-18	235546.89	5110677.75	501.77
F-53-18	235547.28	5110650.95	502.08
F-54-18	235517.98	5110675.34	501.72
F-55-18	235520.97	5110647.72	502.13
F-56-18	235496.56	5110676.30	501.68

NOTES	
1	FORAGES RELEVÉS AU MOYEN D'UN GPS LEICA SAUF LES FORAGES F-01, F-05, F-10, F-16 ET F-17 QUI ONT ÉTÉ APPENDU ET CHAINÉ.
2	LES FORAGES F-33 ET F-48 N'ONT PAS ÉTÉ RÉALISÉS

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1		REFERENCES		NO	
1	CONSTRUCTION GÉNÉRALE	2955-40301-002-01-E	PE-0		

REF. 1118219-E1	
DESSEIN: M. LAMONTAGNE	VÉRIFIÉ DAO: K. LEMUEUX
PROJETÉ: L. MAURE	VÉRIFIÉ: K. LEMUEUX
APPROUVÉ: L. MAURE	APPROUVÉ: L. MAURE
R. DE T.: OPVLA	DATE: 2018-10-24
SOUS-DESIGN ORIGINAL, SOUILLÉ ET SIGNÉ PAR LOUIS MAURE, Ing. No 143936	

MODIFICATION  
403  
SCELLÉE PAR :

ÉCHELLE  
0 10 20 30  
DIMENSIONS EN mm

RAPPORT 1: 750

POSTE DES APPALACHES

CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE DES SOLS  
RÉSULTATS ANALYTIQUES DES SOLS  
FIGURE 2

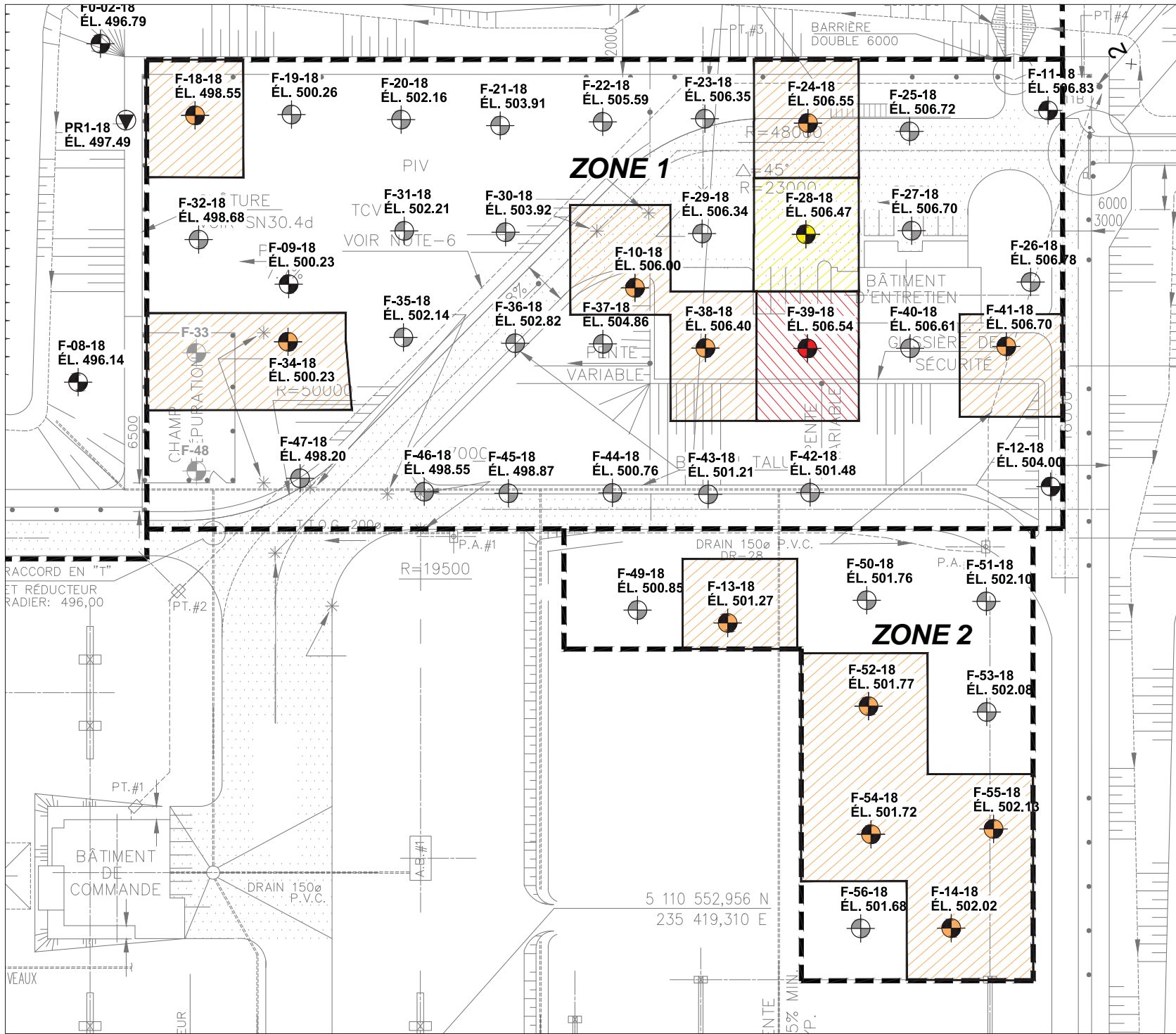
2955 40301 009 02DK D

LÉGENDE	
	FORAGE, NUMÉRO ET ÉLEVATION DE LA SURFACE DU SOL(m)
	FORAGE ENVIRONNEMENTAL, NUMÉRO ÉLEVATION DE LA SURFACE DU SOL(m)
	FORAGE NON RÉALISÉ
	REPERE DE NIVELLEMENT, NUMÉRO ÉLEVATION DE LA SURFACE DU SOL(m)
	LIMITE DU SITE À L'ÉTUDE

Forage n°	Echantillon n. n°	Profondeur (m)	Unité stratigraphique	HP	Paramètres analysés
F-01-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	A-B (not)
F-02-18	CPE-1	0.10-0.61	Remblais	-A-	A-B (not)
F-03-18	CPE-1	0.12-0.61	Remblais	-A-	B-C (not)
F-04-18	CPE-1	0.10-0.61	Remblais	-A-	RM
F-05-18	CPE-2	0.61-1.22	Remblais	-A-	RM
F-06-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	B-C (RM)
F-07-18	CPE-2	0.73-1.22	Naturel	-A-	A-B (not)
F-08-18	CPE-1	0.10-0.35	Remblais	-A-	B-C (not)
F-09-18	CPE-1	0.35-0.61	Remblais	-A-	A (not)
F-10-18	CPE-1	0.10-0.29	Remblais	-A-	B-C (not)
F-11-18	CPE-2	0.61-1.01	Remblais	-A-	A-B (not)
F-12-18	CPE-3	1.22-1.83	Remblais	-A-	B-C (not)
F-13-18	CPE-3	1.22-1.83	Remblais	-A-	RM
F-14-18	CPE-3	2.44-3.05	Naturel	-A-	RM
F-15-18	CPE-1	0.05-0.61	Naturel	-A-	A (not)
F-16-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	A-B (not)
F-17-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	B-C (RM)
F-18-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	B-C (RM)
F-19-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	B-C (RM)
F-20-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	B-C (RM)
F-21-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-22-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-23-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-24-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-25-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-26-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-27-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-28-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-29-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-30-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-31-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-32-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-33-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-34-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-35-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-36-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-37-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-38-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-39-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-40-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-41-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-42-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-43-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-44-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-45-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-46-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-47-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-48-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-49-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-50-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-51-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-52-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-53-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-54-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-55-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM
F-56-18	CPE-1	0.05-0.61	Remblais	-A-	RM

CLASSIFICATION ENVIRONNEMENTALE DES SOLS	
Critères géologiques du "Système d'évaluation" de la contamination des sols et de la réhabilitation des terrains contaminés" du MRC/SLC	Valeurs limites des Annexes I et II du "Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains" du MRC/SLC
	<A-
	A-B
	B-C
	>C






COORDONNÉES GÉODÉSIQUES MTM NAD 83			
SONDAGE	EST	NORD	ÉL. SOL.
F-01-18	235705.00	5110984.00	488.73
F-02-18	235685.47	5110860.93	496.79
F-03-18	235710.56	5110780.10	502.67
F-04-18	235717.00	5110696.49	509.29
F-05-18	235667.00	5110928.00	493.04
F-06-18	235578.09	5111029.39	484.73
F-07-18	235587.27	5110939.21	491.16
F-08-18	235608.66	5110861.07	496.14
F-09-18	235633.85	5110814.91	500.23
F-10-18	235638.00	5110737.00	506.00
F-11-18	235684.12	5110645.80	506.83
F-12-18	235599.16	5110639.78	504.00
F-13-18	235563.66	5110710.79	501.27
F-14-18	235497.93	5110655.85	502.02
F-15-18	235464.52	5110918.17	493.19
F-16-18	235674.00	5111028.00	487.13
F-17-18	235650.00	5110986.00	489.73
F-18-18	235670.64	5110838.50	498.55
F-19-18	235672.24	5110816.73	500.26
F-20-18	235672.67	5110791.88	502.16
F-21-18	235672.76	5110789.40	503.91
F-22-18	235675.08	5110746.28	505.59
F-23-18	235677.27	5110723.26	506.35
F-24-18	235677.77	5110699.88	506.55
F-25-18	235677.39	5110676.80	506.72
F-26-18	235645.09	5110647.26	506.78
F-27-18	235654.97	5110674.88	506.70
F-28-18	235652.61	5110696.75	506.47
F-29-18	235651.28	5110722.22	506.34
F-30-18	235648.74	5110786.65	503.92
F-31-18	235647.58	5110789.57	502.21
F-32-18	235642.64	5110835.90	498.68
F-33-18	235620.84	5110814.22	500.23
F-34-18	235623.50	5110788.20	502.14
F-35-18	235623.79	5110762.85	502.82
F-36-18	235624.91	5110743.05	504.86
F-37-18	235625.45	5110719.79	506.40
F-38-18	235626.85	5110696.76	506.54
F-39-18	235628.36	5110673.54	506.61
F-40-18	235630.18	5110651.83	506.70
F-41-18	235594.32	5110694.04	501.48
F-42-18	235592.45	5110717.06	501.21
F-43-18	235591.38	5110738.72	500.76
F-44-18	235589.79	5110762.22	498.87
F-45-18	235588.92	5110781.27	498.55
F-46-18	235590.14	5110809.51	498.20
F-47-18	235565.26	5110731.35	500.85
F-48-18	235570.79	5110679.69	501.76
F-49-18	235572.28	5110652.64	502.10
F-50-18	235546.89	5110677.75	501.77
F-51-18	235547.28	5110650.95	502.08
F-52-18	235517.98	5110675.34	501.72
F-53-18	235520.97	5110647.72	502.13
F-54-18	235496.56	5110676.30	501.68

NOTES	
1	FORAGES RELEVÉS AU MOYEN D'UN OPS LEICA SAUF LES FORAGES F-01, F-05, F-10, F-16 ET F-17 QUI ONT ÉTÉ APPENTÉ ET CHAINÉ.
2	LES FORAGES F-33 ET F-48 N'ONT PAS ÉTÉ RÉALISÉS

1 2018-10-19		RMS POUR DISCUSSION		QPILA		IK	
2 2018-10-19		RMS POUR DISCUSSION		QPILA		IK	
NO	DATE	REVISIONS	REPÈRE	ÉMET.	HO		

1 CONSTRUCTION GÉNÉRALE		2955-40300-002-01-E PE-0	
NO		RÉFÉRENCES	

		REF. 11182219-E1	
			
DESSINÉ Y. DESJARDINS		VERIFIÉ DAO	KLEMEUX
PROJETÉ L. MAURE		VERIFIÉ	KLEMEUX
APPROUVÉ L. MAURE		APPROUVÉ	L. MAURE
R. DE T. QPILA		DATE	2018-10-24
SOEAUXDESSIN ORIGINAL, SCELLÉ ET SIGNÉ PAR LOUIS MAURE, Ing. No 143936			

LÉGENDE	
	FORAGE, NUMÉRO ET ÉLEVATION DE LA SURFACE DU SOL(m)
	FORAGE ENVIRONNEMENTAL, NUMÉRO ÉLEVATION DE LA SURFACE DU SOL(m)
	FORAGE NON RÉALISÉ
	REPÈRE DE NIVELLEMENT, NUMÉRO ÉLEVATION DE LA SURFACE DU SOL(m)
	LIMITE DU SITE À L'ÉTUDE


			
ECHELLE		RAPPORT 1: 400	
		DIMENSIONS EN mm	
			
POSTE DES APPALACHES			
CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE DES SOLS			
ZONES ESTIMÉES DE SOLS CONTAMINÉS EN MÉTAUX (AUTRES QUE Ni, Cr, Co)			
FIGURE 3			
			












REF. 11182219-E1



DESSINE: Y. DESJARDINS	VÉRIFIÉ DAO: K. LEMIEUX
PROJETÉ: L. MAURIE	VÉRIFIÉ: K. LEMIEUX
APPROUVÉ: L. MAURIE	APPROUVÉ: L. MAURIE
R. DE T. QVILA	DATE: 2018-10-24

SOUSA DESSIN ORIGINAL SCÉLLÉ ET SIGNÉ PAR LOUIS MAURIE, Ing. No 143936

## LÉGENDE

	F-01-18 ÉL. 488.73	FORAGE, NUMÉRO ET ÉLÉVATION DE LA SURFACE DU SOL(m)
	F-18-18 ÉL. 488.73	FORAGE ENVIRONNEMENTAL, NUMÉRO ÉLÉVATION DE LA SURFACE DU SOL(m)
	F-33-18	FORAGE NON RÉALISÉ
	PR-1 ÉL. 488.55	RÉPÈRE DE NIVELLEMENT, NUMÉRO ÉLÉVATION DE LA SURFACE DU SOL(m)
		LIMITE DU SITE À L'ÉTUDE







## Tableaux



Tableau 1  
Résultats analytiques des sols

Paramètres		"Guide d'intervention" <sup>(1)</sup>				RESC <sup>(3)</sup>	Résultats analytiques (mg/kg)																		
Sondage	Date d'échantillonnage Échantillon Profondeur (m) Unité stratigraphique	Critères (mg/kg)				Valeur limite (mg/kg)	F-07-18	F-09-18	F-10-18	F-11-18	F-11-18	F-12-18	F-12-18	F-13-18	F-13-18	F-14-18	F-14-18	F-14-18	F-15-18	F-15-18	F-17-18	F-18-18	F-19-18	F-20-18	DUP-6
09-19-2018							09-20-2018	09-19-2018	09-19-2018	09-19-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-19-2018	09-19-2018	09-20-2018	09-13-2018	09-13-2018	09-13-2018	09-13-2018
CFE-1		CFE-1	CFE-1	CFE-1	CFE-2B		CFE-1B	CFE-2B	CFE-1A	CFE-1B	CFE-1B	CFE-2	CFE-3	CFE-3	CFE-5	CFE-1	CFE-1	CFE-1	CFE-1	CFE-1	CFE-1	CFE-1	CFE-1	CFE-1	CFE-1
0,08-0,61 Remblai	0,10-0,61 Remblai	0,12-0,61 Remblai	0,10-0,61 Remblai	0,85-1,22 Remblai	0,06-0,61 Remblai	0,73-1,22 Naturel	0,10-0,35 Remblai	0,35-0,61 Remblai	0,10-0,29 Remblai	0,61-1,01 Remblai	1,22-1,83 Remblai	1,22-1,83 Remblai	2,44-3,05 Naturel	0,00-0,61 Naturel	0,05-0,61 Remblai	0,05-0,61 Remblai	0,05-0,61 Remblai	0,05-0,61 Remblai	0,05-0,61 Remblai	0,05-0,61 Remblai	0,05-0,61 Remblai	0,05-0,61 Remblai	0,05-0,61 Remblai	0,05-0,61 Remblai	
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>																									
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		300	700	3 500	10 000	<100	<100	<100	--	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																									
Acénaphène		0,1	10	100	100	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Acénaphthylène		0,1	10	100	100	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Anthracène		0,1	10	100	100	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(a)anthracène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(a)pyrène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo (b) fluoranthène		0,1	1	10	136 <sup>(4)</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo (j) fluoranthène		0,1	1	10	136 <sup>(4)</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo (k) fluoranthène		0,1	1	10	136 <sup>(4)</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(c)phénanthrène		0,1	1	10	56	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(g,h,i)pérylène		0,1	1	10	18	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrysène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibenzo(a,h)anthracène		0,1	1	10	82	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibenzo(a,i)pyrène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibenzo(a,h)pyrène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibenzo(a,l)pyrène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluoranthène		0,1	10	100	100	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorène		0,1	10	100	100	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Méthyl-3cholanthrène		0,1	1	10	150	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Naphtalène		0,1	5	50	56	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Phénanthrène		0,1	5	50	56	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pyrène		0,1	10	100	100	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Méthyl-1naphtalène		0,1	1	10	56	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Méthyl-2naphtalène		0,1	1	10	56	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Diméthyl-1,3naphtalène		0,1	1	10	56	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Triméthyl-2,3,5naphtalène		0,1	1	10	56	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Métaux																									
Argent		0,8	20	40	200	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic		19	30	50	250	11,2	<5.0	20,7	<5.0	6,1	<5.0	7,6	45,8	10,9	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	7,5	8,3	26,4	10,7	5,1	7,1	
Baryum		350	500	2 000	10 000	23	<20	76	<20	<20	262	<20	<20	875	26	<20	<20	<20	<20	<20	<20	35	46	30	33
Cadmium		1,3	5	20	100	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Chrome		100	250	800	4 000	<45	58	96	407	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	449	<45	<45	68	53	93	96	
Cobalt		25	50	300	1 500	<15	16	27	75	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	78	<15	<15	19	18	21	23	
Cuivre		65	100	500	2 500	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	67	<40	124	<40	<40	<40	50	<40	<40	<40	
Étain		5	50	300	1 500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
Manganèse		2025	2025	2 200	11 000	1140	918	467	469	183	197	234	781	338	572	318	217	488	309	332	479	634	358	437	
Molybdène		2	10	40	200	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	
Nickel		50	100	500	2 500	<30	85	351	1830	<30	180	<30	73	<30	<30	32	<30	1850	<30	<30	253	208	405	416	
Plomb		40	500</																						

NOTES:

- (1) : Guide d'intervention du MDELC
- (2) : Teneurs de fond pour la province géologique des Appalaches
- (3) : Valeur limite de l'Annexe I du RESC

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
- : Concentration inférieure ou égale au niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « A-B » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « B-C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration supérieure au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention »



Tableau 1  
Résultats analytiques des sols

Paramètres		"Guide d'intervention" <sup>(1)</sup>				RESC <sup>(3)</sup>	Résultats analytiques (mg/kg)																			
Sondage	Date d'échantillonnage	Critères (mg/kg)				Valeur limite (mg/kg)	F-20-18	Dup-7	F-21-18	F-22-18	F-23-18	Dup-1	F-24-18	F-24-18	F-24-18	F-25-18	F-26-18	F-27-18	F-27-18	F-28-18	F-28-18	F-29-18	F-29-18	F-30-18	F-30-18	
Échantillon							09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018
Profondeur (m)		Unité stratigraphique	A <sup>(2)</sup>	B	C		CFE-2	(F-20-18 CFE-2)	CFE-1	CFE-1B	CFE-1	(F-23-18 CFE-1)	CFE-1	CFE-3	CFE-5	CFE-1	CFE-3	CFE-5	CFE-1	CFE-1A	CFE-1	CFE-2B	CFE-1	CFE-3	CFE-1	CFE-3
							0,61-1,22 Remblai	0,61-1,22 Remblai	0,05-0,61 Remblai	0,05-0,61 Remblai	0,00-0,61 Remblai	0,00-0,61 Remblai	0,05-0,61 Remblai	1,22-1,83 Naturel	2,44-3,05 Naturel	0,05-0,61 Remblai	0,02-0,30 Remblai	0,10-0,61 Remblai	0,90-1,22 Remblai	0,10-0,61 Remblai	1,22-1,83 Remblai	0,10-0,61 Remblai	1,22-1,83 Remblai	0,05-0,61 Remblai	0,61-1,22 Naturel	
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>																										
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		300	700	3 500	10 000	--	--	--	<100	--	--	--	<100	<100	<100	--	--	<100	--	<100	--	<100	--	<100		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																										
Acénaphène		0,1	10	100	100	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Acénaphthylène		0,1	10	100	100	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Anthracène		0,1	10	100	100	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Benzo(a)anthracène		0,1	1	10	34	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Benzo(a)pyrène		0,1	1	10	34	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Benzo (b) fluoranthène		0,1	1	10	136 <sup>(4)</sup>	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Benzo (j) fluoranthène		0,1	1	10	136 <sup>(4)</sup>	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Benzo (k) fluoranthène		0,1	1	10	136 <sup>(4)</sup>	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Benzo(c)phénanthrène		0,1	1	10	56	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Benzo(g,h,i)pérylène		0,1	1	10	18	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Chrysène		0,1	1	10	34	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Dibenzo(a,h)anthracène		0,1	1	10	82	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Dibenzo(a,i)pyrène		0,1	1	10	34	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Dibenzo(a,h)pyrène		0,1	1	10	34	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Dibenzo(a,l)pyrène		0,1	1	10	34	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène		0,1	1	10	34	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Fluoranthène		0,1	10	100	100	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Fluorène		0,1	10	100	100	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		0,1	1	10	34	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Méthyl-3cholanthrène		0,1	1	10	150	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Naphtalène		0,1	5	50	56	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Phénanthrène		0,1	5	50	56	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Pyrène		0,1	10	100	100	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Méthyl-1naphtalène		0,1	1	10	56	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Méthyl-2naphtalène		0,1	1	10	56	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Diméthyl-1,3naphtalène		0,1	1	10	56	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Triméthyl-2,3,5naphtalène		0,1	1	10	56	--	--	--	<0,1	--	--	--	--	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	--	<0,1	--	<0,1	--	--	--	
Métaux																										
Argent		0,8	20	40	200	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Arsenic		19	30	50	250	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	22,7	<5.0	<5.0	10,2	8,3	<5.0	7,1	24,4	6,4	9,5	5,4	<5.0	8		
Baryum		350	500	2 000	10 000	26	24	24	24	200	149	<20	<20	43	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	23	33	43		
Cadmium		1,3	5	20	100	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9		
Chrome		100	250	800	4 000	198	219	267	222	159	209	62	<45	<45	117	294	342	<45	<45	<45	162	<45	291	<45		
Cobalt		25	50	300	1 500	39	46	59	55	31	43	15	<15	<15	29	51	67	<15	<15	<15	35	<15	69	<15		
Cuivre		65	100	500	2 500	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40		
Étain		5	50	300	1 500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Manganèse		2025	2025	2 200	11 000	554	531	413	431	682	482	1030	228	460	708	429	450	636	597	377	527	376	468	538		
Molybdène		2	10	40	200	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2		
Nickel		50	100	500	2 500	868	1030	1400	1340	602	858	101	<30	<30	480	1150	1640	<30	69	<30	707	149	1680	<30		
Plomb		40	500	1 000	5 000	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30		
Sélénium		3	3	10	50	--	--	--	<1.0	--	--	--	<1.0	<1.0	<1.0	--	--	<1.0	--	<1.0	--	<1.0	--	<1.0		
Zinc		155	500	1 500	7 500	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100		

NOTES:

- (1) : Guide d'intervention du MDELCC
- (2) : Teneurs de fond pour la province géologique des Appalaches
- (3) : Valeur limite de l'Annexe I du RESC

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
- : Concentration inférieure ou égale au niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « A-B » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « B-C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration supérieure au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention »



Tableau 1  
Résultats analytiques des sols

Paramètres		"Guide d'intervention" <sup>(1)</sup>				RESC <sup>(3)</sup>	Résultats analytiques (mg/kg)																			
Sondage	Date d'échantillonnage	Critères (mg/kg)				Valeur limite (mg/kg)	F-31-18	F-32-18	F-34-18	F-35-18	F-36-18	Dup-12	F-37-18	F-37-18	F-37-18	F-37-18	F-38-18	F-38-18	F-39-18	F-40-18	F-41-18	Dup-19	F-41-18	Dup-20	F-42-18	F-43-18
Date d'échantillonnage							09-14-2018	09-13-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-14-2018	09-14-2018	09-14-2018	09-14-2018	09-18-2018	09-18-2018
Échantillon		CFE-1A	CFE-1A	CFE-1A	CFE-1A		CFE-2	(F-36-18 CFE-2)	CFE-1	CFE-2	CFE-4	CFE-1A	CFE-2	CFE-1	CFE-2	CFE-1	CFE-1A	CFE-1	(F-41-18 CFE-1)	CFE-2	(F-41-18 CFE-2)	CFE-1	CFE-1	09-17-2018	09-18-2018	09-18-2018
Profondeur (m)	A <sup>(2)</sup>	B	C		0,05-0,35	0,05-0,25	0,10-0,35	0,10-0,35	0,61-1,22	0,61-1,22	0,10-0,40	0,61-1,22	1,83-2,44	0,15-0,35	0,61-1,22	0,15-0,61	0,15-0,40	0,05-0,61	0,05-0,61	0,61-1,22	0,61-1,22	0,05-0,61	0,05-0,61	0,61-1,22	0,05-0,61	
Unité stratigraphique																										
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>																										
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		300	700	3 500	10 000	--	<100	--	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	--	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																										
Acénaphène		0,1	10	100	100	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Acénaphthylène		0,1	10	100	100	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Anthracène		0,1	10	100	100	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Benzo(a)anthracène		0,1	1	10	34	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Benzo(a)pyrène		0,1	1	10	34	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Benzo (b) fluoranthène		0,1	1	10	136 <sup>(4)</sup>	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Benzo (j) fluoranthène		0,1	1	10	136 <sup>(4)</sup>	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Benzo (k) fluoranthène		0,1	1	10	136 <sup>(4)</sup>	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Benzo(c)phénanthrène		0,1	1	10	56	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Benzo(g,h,i)pérylène		0,1	1	10	18	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Chrysène		0,1	1	10	34	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Dibenzo(a,h)anthracène		0,1	1	10	82	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Dibenzo(a,i)pyrène		0,1	1	10	34	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Dibenzo(a,h)pyrène		0,1	1	10	34	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Dibenzo(a,l)pyrène		0,1	1	10	34	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène		0,1	1	10	34	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Fluoranthène		0,1	10	100	100	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Fluorène		0,1	10	100	100	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		0,1	1	10	34	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Méthyl-3cholanthrène		0,1	1	10	150	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Naphtalène		0,1	5	50	56	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Phénanthrène		0,1	5	50	56	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Pyrène		0,1	10	100	100	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Méthyl-1naphtalène		0,1	1	10	56	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Méthyl-2naphtalène		0,1	1	10	56	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Diméthyl-1,3naphtalène		0,1	1	10	56	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Triméthyl-2,3,5naphtalène		0,1	1	10	56	--	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1	<0,1		
Métaux																										
Argent		0,8	20	40	200	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Arsenic		19	30	50	250	<5.0	10	10,4	6,4	<5.0	<5.0	8,6	9,7	8,3	38,3	<5.0	58,5	12,2	18,5	20,7	9,8	5,3	<5.0	7,7		
Baryum		350	500	2 000	10 000	36	<20	<20	46	<20	<20	23	<20	22	25	<20	<20	60	<20	<20	21	<20	<20	31		
Cadmium		1,3	5	20	100	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9		
Chrome		100	250	800	4 000	100	73	53	170	266	420	78	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	61	71	<45	<45	62	106	
Cobalt		25	50	300	1 500	25	<15	15	46	60	63	19	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	20	22	<15	<15	19	31	
Cuivre		65	100	500	2 500	41	56	80	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	42	<40	<40	<40	<40	<40		
Étain		5	50	300	1 500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Manganèse		2025	2025	2 200	11 000	744	881	912	625	437	414	384	247	297	657	252	668	542	555	970	397	409	132	585		
Molybdène		2	10	40	200	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	<2	3	<2	2	<2	<2	<2	<2		
Nickel		50	100	500	2 500	306	51	105	974	1320	1360	294	<30	<30	<30	44	<30	63	45	219	213	<30	<30	495	573	
Plomb		40	500	1 000	5 000	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	60	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30		
Sélénium		3	3	10	50	--	<1.0	--	1,2	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	--	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		
Zinc		155	500	1 500	7 500	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100		

NOTES:

- (1)

: Guide d'intervention du MDELCC
- (2)

: Teneurs de fond pour la province géologique des Appalaches
- (3)

: Valeur limite de l'Annexe I du RESC

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
- : Concentration inférieure ou égale au niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « A-B » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « B-C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration supérieure au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention »





Tableau 1  
Résultats analytiques des sols

Paramètres		"Guide d'intervention" <sup>«(1)»</sup>				RESC <sup>(3)</sup>	Résultats analytiques (mg/kg)																
Sondage	Date d'échantillonnage	Critères (mg/kg)				Valeur limite (mg/kg)	F-44-18	F-44-18	F-45-18	Dup-16	F-46-18	F-47-18	F-47-18	F-49-18	F-50-18	F-50-18	F-51-18	F-52-18	F-53-18	F-54-18	F-55-18	F-55-18	F-56-18
Date d'échantillonnage							09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018
Échantillon		CFE-1A	CFE-1B	CFE-1	(F-45-18 CFE-1)		CFE-2	CFE-1	CFE-3	CFE-1	CFE-1	CFE-2	CFE-1B	CFE-1	CFE-2	CFE-1B	CFE-1	CFE-1A	CFE-1A	CFE-1A	CFE-2	CFE-2	
Profondeur (m)	A <sup>(2)</sup>	B	C		0,05-0,30	0,30-0,61	0,03-0,61	0,03-0,61	0,61-1,22	0,00-0,61	1,22-1,83	0,15-0,61	0,15-0,61	0,61-1,22	0,15-0,61	0,15-0,61	0,15-0,30	0,10-0,35	0,10-0,30	0,61-0,89	0,61-1,06		
Unité stratigraphique					Remblai	Naturel	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Naturel	Remblai	Remblai	Naturel	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Naturel	Remblai		
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>																							
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		300	700	3 500	10 000	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	--	<100	<100	<100		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																							
Acénaphène		0,1	10	100	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Acénaphthylène		0,1	10	100	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Anthracène		0,1	10	100	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Benzo(a)anthracène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Benzo(a)pyrène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Benzo (b) fluoranthène		0,1	1	10	136 <sup>(4)</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Benzo (j) fluoranthène		0,1	1	10	136 <sup>(4)</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Benzo (k) fluoranthène		0,1	1	10	136 <sup>(4)</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Benzo(c)phénanthrène		0,1	1	10	56	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Benzo(g,h,i)pérylène		0,1	1	10	18	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Chrysène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Dibenzo(a,h)anthracène		0,1	1	10	82	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Dibenzo(a,i)pyrène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Dibenzo(a,h)pyrène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Dibenzo(a,l)pyrène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Fluoranthène		0,1	10	100	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Fluorène		0,1	10	100	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		0,1	1	10	34	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Méthyl-3cholanthrène		0,1	1	10	150	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Naphtalène		0,1	5	50	56	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Phénanthrène		0,1	5	50	56	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Pyrène		0,1	10	100	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Méthyl-1naphtalène		0,1	1	10	56	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Méthyl-2naphtalène		0,1	1	10	56	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Diméthyl-1,3naphtalène		0,1	1	10	56	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Triméthyl-2,3,5naphtalène		0,1	1	10	56	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1	--	<0,1		
Métaux																							
Argent		0,8	20	40	200	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Arsenic		19	30	50	250	6,9	5,6	6,6	6,4	7,1	10	11,8	15,6	<5.0	14,6	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
Baryum		350	500	2 000	10 000	31	<20	<20	21	43	35	<20	<20	322	<20	44	661	323	1630	503	45	<20	
Cadmium		1,3	5	20	100	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	
Chrome		100	250	800	4 000	171	<45	53	79	201	85	<45	218	173	<45	271	51	124	<45	<45	<45	<45	
Cobalt		25	50	300	1 500	37	<15	16	22	48	23	<15	42	36	<15	53	<15	25	<15	<15	<15	<15	
Cuivre		65	100	500	2 500	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	80	52	51	50	<40	<40	
Étain		5	50	300	1 500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
Manganèse		2025	2025	2 200	11 000	496	293	448	563	529	413	227	500	505	275	548	495	649	572	517	331	156	
Molybdène		2	10	40	200	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	<2	<2	<2	8	<2	<2	<2	<2	<2	
Nickel		50	100	500	2 500	735	<30	227	367	1000	383	<30	934	761	32	1100	<30	506	<30	<30	<30	<30	
Plomb		40	500	1 000	5 000	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	
Sélénium		3	3	10	50	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	--	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
Zinc		155	500	1 500	7 500	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	

NOTES:

- (1) : Guide d'intervention du MDELCC
- (2) : Teneurs de fond pour la province géologique des Appalaches
- (3) : Valeur limite de l'Annexe I du RESC

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
- : Concentration inférieure ou égale au niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « A-B » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « B-C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration supérieure au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention »



Tableau 2  
Résultats des analyses d'amiante dans les sols

Paramètres	Résultats d'amiante (%)								
Sondage	F-09-18	F-14-18	F-15-18	F-19-18	F-22-18	F-25-18	F-36-18	F-49-18	F-56-18
Date d'échantillonnage	09-20-2018	09-18-2018	09-19-2018	09-13-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-17-2018	09-18-2018	09-18-2018
Échantillon	CFE-1	CFE-3	CFE-3	CFE-1	CFE-1B	CFE-1	CFE-2	CFE-1	CFE-2
Profondeur (m)	0,10-0,61	1,22-1,83	1,22-1,83	0,05-0,61	0,05-0,61	0,05-0,61	0,61-1,22	0,15-0,61	0,61-1,06
Unité stratigraphique	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai
Méthode d'analyse	IRSST 244-3	TEM EPA 600/R-93/116	TEM EPA 600/R-93/116	TEM EPA 600/R-93/116	IRSST 244-3	IRSST 244-3	TEM EPA 600/R-93/116	IRSST 244-3	IRSST 244-3
% d'amiante	0,1-1%	< 0,1%	51,5%	12,6%	4%	1%	0,3%	5%	2%
Description des sols analysés	Sable graveleux, gris (présence de résidus miniers)	Sable graveleux à un peu de gravier, traces à un peu de silt, brun	Sable graveleux, traces de silt, gris-verdâtre (présence de résidus miniers)	Sable graveleux, gris (présence de résidus miniers)	Sable graveleux, gris (présence de résidus miniers)	Sable graveleux, gris (présence de résidus miniers)	Sable graveleux, gris (présence de résidus miniers)	Sable graveleux, brun-gris (présence de résidus miniers)	Sable graveleux, gris (présence de résidus miniers)



Paramètres		"Guide d'intervention" <sup>(1)</sup>				RESC <sup>(3)</sup>	Résultats analytiques (mg/kg)															
Sondage	Date d'échantillonnage Échantillon Profondeur (m) Unité stratigraphique	Critères (mg/kg)				Valeur limite (mg/kg)	F-07-18	F-09-18	F-10-18	F-11-18	F-11-18	F-12-18	F-12-18	F-13-18	F-13-18	F-14-18	F-14-18	F-14-18	F-15-18	F-15-18	F-17-18	F-18-18
Date d'échantillonnage							09-19-2018	09-20-2018	09-19-2018	09-19-2018	09-19-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-19-2018	09-19-2018	09-13-2018	09-13-2018
Échantillon		CFE-1	CFE-1	CFE-1	CFE-1		CFE-2B	CFE-1B	CFE-2B	CFE-1A	CFE-1B	CFE-1B	CFE-2	CFE-3	CFE-3	CFE-5	CFE-1	CFE-1				
Profondeur (m)		A <sup>(2)</sup>	B	C	0,08-0,61		0,10-0,61	0,12-0,61	0,10-0,61	0,85-1,22	0,06-0,61	0,73-1,22	0,10-0,35	0,35-0,61	0,10-0,29	0,61-1,01	1,22-1,83	1,22-1,83	2,44-3,05	0,00-0,61	0,05-0,61	
Unité stratigraphique					Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Naturel	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Naturel	Naturel	Naturel	Remblai		
Résultat en amiante (%)							--	0,1-1%	--	--	--	--	--	--	--	--	Aucune trace	51,5%	--	--	--	
Observation d'amiante (visuel)							non	oui	non	oui	non	non	non	non	non	non	non	oui	non	non	non	
Métaux associés aux résidus miniers (Ni, Co et Cr)							non	oui	non	oui	non	oui	non	non	non	non	non	oui	non	non	non	
Interprétation des résultats							<A (sol)	A-B (sol avec RM)	B-C (sol)	RM	<A (sol)	B-C (sol avec RM)	<A (sol)	B-C (sol)	<A (sol)	B-C (sol)	<A (sol)	B-C (sol)	RM	<A (sol)	<A (sol)	B-C (sol)
Métaux																						
Argent		0,8	20	40	200		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic		19	30	50	250		11,2	<5,0	20,7	<5,0	6,1	<5,0	7,6	45,8	10,9	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	7,5	8,3	26,4
Baryum		350	500	2 000	10 000		23	<20	76	<20	<20	262	<20	<20	<20	875	26	<20	<20	<20	<20	35
Cadmium		1,3	5	20	100		<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Chrome		100	250	800	4 000		<45	58	96	407	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	449	<45	<45	68
Cobalt		25	50	300	1 500		<15	16	27	75	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	78	<15	<15	19
Cuivre		65	100	500	2 500		<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	67	<40	124	<40	<40	<40	50
Étain		5	50	300	1 500		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Manganèse		2025	2025	2 200	11 000		1140	918	467	469	183	197	234	781	338	572	318	217	488	309	332	479
Molybdène		2	10	40	200		<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	2
Nickel		50	100	500	2 500		<30	85	351	1830	<30	180	<30	73	<30	<30	32	<30	1850	<30	<30	253
Plomb		40	500	1 000	5 000		<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium		3	3	10	50		<1,0	<1,0	<1,0	--	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zinc		155	500	1 500	7 500		<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100

NOTES:

- (1) : Guide d'intervention du MDELC
- (2) : Teneurs de fond, province géologique des Appalaches
- (3) : Valeur limite de l'Annexe I du RESC

LÉGENDE:

- : Concentration inférieure ou égale au niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « A-B » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « B-C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration supérieure au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- RM

 : Considéré comme un résidus miniers d'amiante
- sol

 : Considéré comme un sol
- : Non analysé



Paramètres		"Guide d'intervention" <sup>(1)</sup>				RESC <sup>(3)</sup>	Résultats analytiques (mg/kg)															
Sondage	Date d'échantillonnage Échantillon Profondeur (m) Unité stratigraphique	Critères (mg/kg)			Valeur limite (mg/kg)	F-19-18	F-20-18	DUP-6	F-20-18	Dup-7	F-21-18	F-22-18	F-23-18	Dup-1	F-24-18	F-24-18	F-24-18	F-25-18	F-26-18	F-27-18	F-27-18	
						09-13-2018	09-13-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	09-14-2018
		A <sup>(2)</sup>	B	C			CFE-1	CFE-1	(F-20-18 CFE-1)	CFE-2	(F-20-18 CFE-2)	CFE-1	CFE-1B	CFE-1	(F-23-18 CFE-1)	CFE-1	CFE-3	CFE-5	CFE-1	CFE-1A	CFE-1	CFE-2B
					0,05-0,61	0,05-0,61	0,05-0,61	0,61-1,22	0,61-1,22	0,05-0,61	0,05-0,61	0,00-0,61	0,00-0,61	0,05-0,61	1,22-1,83	2,44-3,05	0,05-0,61	0,02-0,30	0,10-0,61	0,90-1,22		
					Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Naturel	Naturel	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai		
Résultat en amiante (%)						12,6%	--	--	--	--	--	4%	--	--	--	--	1%	--	--	--		
Observation d'amiante (visuel)						oui	non	non	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non	non	oui	oui	non		
Métaux associés aux résidus miniers (Ni, Co et Cr)						oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non	non	non	oui	oui	non		
Interprétation des résultats						B-C (sol avec RM)	B-C (sol avec RM)	B-C (sol avec RM)	RM	RM	RM	RM	RM	RM	B-C (sol)	<A (sol)	<A (sol)	B-C (sol avec RM)	RM	RM	<A (sol)	
Métaux																						
Argent		0,8	20	40	200	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		
Arsenic		19	30	50	250	10,7	5,1	7,1	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	22,7	<5.0	<5.0	10,2	8,3	<5.0	7,1	
Baryum		350	500	2 000	10 000	46	30	33	26	24	24	24	200	149	<20	<20	43	<20	<20	<20		
Cadmium		1,3	5	20	100	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9		
Chrome		100	250	800	4 000	53	93	96	198	219	267	222	159	209	62	<45	<45	117	294	342	<45	
Cobalt		25	50	300	1 500	18	21	23	39	46	59	55	31	43	15	<15	<15	29	51	67	<15	
Cuivre		65	100	500	2 500	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40		
Étain		5	50	300	1 500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Manganèse		2025	2025	2 200	11 000	634	358	437	554	531	413	431	682	482	1030	228	460	708	429	450	636	
Molybdène		2	10	40	200	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2		
Nickel		50	100	500	2 500	208	405	416	868	1030	1400	1340	602	858	101	<30	<30	480	1150	1640	<30	
Plomb		40	500	1 000	5 000	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30		
Sélénium		3	3	10	50	<1.0	<1.0	<1.0	--	--	--	<1.0	--	--	--	<1.0	<1.0	<1.0	--	--	<1.0	
Zinc		155	500	1 500	7 500	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100		

NOTES:

- (1) : Guide d'intervention du MDELC
- (2) : Teneurs de fond, province géologique des Appalaches
- (3) : Valeur limite de l'Annexe I du RESC

LÉGENDE:

- : Concentration inférieure ou égale au niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « A-B » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « B-C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration supérieure au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- RM

 : Considéré comme un résidus miniers d'amiante
- sol

 : Considéré comme un sol
- : Non analysé





Paramètres		"Guide d'intervention" <sup>(1)</sup>				RESC <sup>(3)</sup>	Résultats analytiques (mg/kg)															
Sondage	Date d'échantillonnage Échantillon Profondeur (m) Unité stratigraphique	Critères (mg/kg)			Valeur limite (mg/kg)	F-28-18	F-28-18	F-29-18	F-29-18	F-30-18	F-30-18	F-31-18	F-32-18	F-34-18	F-35-18	F-36-18	Dup-12	F-37-18	F-37-18	F-37-18	F-38-18	
						09-14-2018	09-14-2018	09-14-2018	09-14-2018	09-14-2018	09-14-2018	09-14-2018	09-13-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018
		CFE-1	CFE-3	CFE-1		CFE-3	CFE-1	CFE-2	CFE-1A	CFE-1A	CFE-1A	CFE-1A	CFE-1A	CFE-2	(F-36-18 CFE-2)	CFE-1	CFE-2	CFE-4	CFE-1A			
		A <sup>(2)</sup>	B	C			0,10-0,61 Remblai	1,22-1,83 Remblai	0,10-0,61 Remblai	1,22-1,83 Remblai	0,05-0,61 Remblai	0,61-1,22 Naturel	0,05-0,35 Remblai	0,05-0,25 Remblai	0,10-0,35 Remblai	0,10-0,35 Remblai	0,61-1,22 Remblai	0,61-1,22 Remblai	0,10-0,40 Remblai	0,61-1,22 Remblai	1,83-2,44 Remblai	0,15-0,35 Remblai
Résultat en amiante (%)							--	--	--	--	--	--	--	--	0,3%	--	--	--	--	--		
Observation d'amiante (visuel)							oui	non	oui	non	oui	non	oui	non	oui	oui	oui	non	non	non		
Métaux associés aux résidus miniers (Ni, Co et Cr)							non	non	oui	oui	oui	non	oui	non	oui	oui	oui	oui	non	non		
Interprétation des résultats							A-B (sol)	<A (sol)	RM	B-C (sol avec RM)	RM	<A (sol)	B-C (sol avec RM)	A-B (sol avec RM)	B-C (sol)	RM	RM	RM	B-C (sol avec RM)	<A (sol)	<A (sol)	
Métaux																						
Argent		0,8	20	40	200	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		
Arsenic		19	30	50	250	24,4	6,4	9,5	5,4	<5.0	8	<5.0	10	10,4	6,4	<5.0	<5.0	8,6	9,7	8,3		
Baryum		350	500	2 000	10 000	<20	<20	<20	23	33	43	36	<20	<20	46	<20	<20	23	<20	25		
Cadmium		1,3	5	20	100	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9		
Chrome		100	250	800	4 000	<45	<45	162	<45	291	<45	100	73	53	170	266	420	78	<45	<45		
Cobalt		25	50	300	1 500	<15	<15	35	<15	69	<15	25	<15	15	46	60	63	19	<15	<15		
Cuivre		65	100	500	2 500	<40	<40	<40	<40	<40	<40	41	56	80	<40	<40	<40	<40	<40	<40		
Étain		5	50	300	1 500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Manganèse		2025	2025	2 200	11 000	597	377	527	376	468	538	744	881	912	625	437	414	384	247	297		
Molybdène		2	10	40	200	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3		
Nickel		50	100	500	2 500	69	<30	707	149	1680	<30	306	51	105	974	1320	1360	294	<30	<30		
Plomb		40	500	1 000	5 000	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	60		
Sélénium		3	3	10	50	--	<1.0	--	<1.0	--	<1.0	--	<1.0	--	1,2	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		
Zinc		155	500	1 500	7 500	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100		

NOTES:

- (1) : Guide d'intervention du MDELC
- (2) : Teneurs de fond, province géologique des Appalaches
- (3) : Valeur limite de l'Annexe I du RESC

LÉGENDE:

- : Concentration inférieure ou égale au niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « A-B » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « B-C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration supérieure au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- RM

 : Considéré comme un résidus miniers d'amiante
- sol

 : Considéré comme un sol
- : Non analysé



Paramètres		"Guide d'intervention" <sup>(1)</sup>				RESC <sup>(3)</sup>	Résultats analytiques (mg/kg)														
Sondage	Date d'échantillonnage Échantillon Profondeur (m) Unité stratigraphique	Critères (mg/kg)			Valeur limite (mg/kg)	F-38-18	F-39-18	F-40-18	F-41-18	Dup-19	F-41-18	Dup-20	F-42-18	F-43-18	F-44-18	F-44-18	F-45-18	Dup-16	F-46-18	F-47-18	F-47-18
Date d'échantillonnage						09-14-2018	09-14-2018	09-14-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018	09-17-2018
Échantillon		CFE-2	CFE-1	CFE-1A		CFE-1	(F-41-18 CFE-1)	CFE-2	(F-41-18 CFE-2)	CFE-1	CFE-1	CFE-1A	CFE-1B	CFE-1	(F-45-18 CFE-1)	CFE-2	CFE-1	CFE-3			
Profondeur (m)		A <sup>(2)</sup>	B	C		0,61-1,22	0,15-0,61	0,15-0,40	0,05-0,61	0,05-0,61	0,61-1,22	0,61-1,22	0,05-0,61	0,05-0,61	0,05-0,30	0,30-0,61	0,03-0,61	0,03-0,61	0,61-1,22	0,00-0,61	1,22-1,83
Unité stratigraphique					Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Naturel	Remblai	Remblai	Remblai	Naturel	Remblai	Naturel	Remblai	Remblai	Remblai	Naturel	
Résultat en amiante (%)						--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Observation d'amiante (visuel)						non	oui	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
Métaux associés aux résidus miniers (Ni, Co et Cr)						non	non	non	oui	non	non	non	oui	oui	oui	non	oui	oui	oui	oui	non
Interprétation des résultats						<A (sol)	>C (sol)	<A (sol)	B-C (sol)	B-C (sol)	<A (sol)	<A (sol)	B-C (sol avec RM)	RM	RM	<A (sol)	B-C (sol avec RM)	B-C (sol avec RM)	RM	B-C (sol avec RM)	<A (sol)
Métaux																					
Argent		0,8	20	40	200	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic		19	30	50	250	<5.0	58,5	12,2	18,5	20,7	9,8	5,3	<5.0	7,7	6,9	5,6	6,6	6,4	7,1	10	11,8
Baryum		350	500	2 000	10 000	<20	<20	60	<20	<20	21	<20	<20	31	31	<20	<20	21	43	35	<20
Cadmium		1,3	5	20	100	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Chrome		100	250	800	4 000	<45	<45	<45	61	71	<45	<45	62	106	171	<45	53	79	201	85	<45
Cobalt		25	50	300	1 500	<15	<15	<15	20	22	<15	<15	19	31	37	<15	16	22	48	23	<15
Cuivre		65	100	500	2 500	<40	<40	42	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
Étain		5	50	300	1 500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Manganèse		2025	2025	2 200	11 000	252	668	542	555	970	397	409	132	585	496	293	448	563	529	413	227
Molybdène		2	10	40	200	<2	3	<2	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Nickel		50	100	500	2 500	<30	63	45	219	213	<30	<30	495	573	735	<30	227	367	1000	383	<30
Plomb		40	500	1 000	5 000	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium		3	3	10	50	<1.0	--	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zinc		155	500	1 500	7 500	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100

NOTES:

- (1) : Guide d'intervention du MDELC
- (2) : Teneurs de fond, province géologique des Appalaches
- (3) : Valeur limite de l'Annexe I du RESC

LÉGENDE:

- : Concentration inférieure ou égale au niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « A-B » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « B-C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration supérieure au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- RM

 : Considéré comme un résidus miniers d'amiante
- sol

 : Considéré comme un sol
- : Non analysé



Tableau 3  
Interprétation des résultats des sols

Paramètres		"Guide d'intervention" <sup>(1)</sup>				RESC <sup>(3)</sup>	Résultats analytiques (mg/kg)											
Sondage	Date d'échantillonnage Échantillon Profondeur (m) Unité stratigraphique	Critères (mg/kg)			Valeur limite (mg/kg)	F-49-18	F-50-18	F-50-18	F-51-18	F-52-18	F-53-18	F-54-18	F-55-18	F-55-18	F-56-18			
09-18-2018						09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018	09-18-2018			
CFE-1		CFE-1	CFE-2	CFE-1B		CFE-1	CFE-1A	CFE-1A	CFE-1A	CFE-1A	CFE-2	CFE-2						
0,15-0,61		0,15-0,61	0,61-1,22	0,15-0,61		0,15-0,61	0,15-0,30	0,10-0,35	0,10-0,30	0,61-0,89	0,61-1,06							
Remblai							Remblai	Naturel	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Naturel	Remblai			
Résultat en amiante (%)							5%	--	--	--	--	--	--	--	2%			
Observation d'amiante (visuel)							oui	non	non	non	non	oui	non	non	oui			
Métaux associés aux résidus miniers (Ni, Co et Cr)							oui	oui	non	oui	non	oui	non	non	non			
Interprétation des résultats							RM	RM	<A (sol)	RM	B-C (sol)	RM	B-C (sol)	B-C (sol)	<A (sol)	<A (sol)		
Métaux																		
Argent		0,8	20	40	200	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5			
Arsenic		19	30	50	250	15,6	<5,0	14,6	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0			
Baryum		350	500	2 000	10 000	<20	322	<20	44	661	323	1630	503	45	<20			
Cadmium		1,3	5	20	100	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9			
Chrome		100	250	800	4 000	218	173	<45	271	51	124	<45	<45	<45	<45			
Cobalt		25	50	300	1 500	42	36	<15	53	<15	25	<15	<15	<15	<15			
Cuivre		65	100	500	2 500	<40	<40	<40	<40	80	52	51	50	<40	<40			
Étain		5	50	300	1 500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5			
Manganèse		2025	2025	2 200	11 000	500	505	275	548	495	649	572	517	331	156			
Molybdène		2	10	40	200	3	<2	<2	<2	8	<2	<2	<2	<2	<2			
Nickel		50	100	500	2 500	934	761	32	1100	<30	506	<30	<30	<30	<30			
Plomb		40	500	1 000	5 000	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30			
Sélénium		3	3	10	50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	--	<1,0	<1,0	<1,0			
Zinc		155	500	1 500	7 500	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100			

NOTES:

- (1) : Guide d'intervention du MDELC
- (2) : Teneurs de fond, province géologique des Appalaches
- (3) : Valeur limite de l'Annexe I du RESC

LÉGENDE:

- : Concentration inférieure ou égale au niveau « A » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « A-B » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration dans la plage « B-C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- : Concentration supérieure au niveau « C » des critères génériques du « Guide d'intervention »
- RM

 : Considéré comme un résidus miniers d'amiante
- sol

 : Considéré comme un sol
- : Non analysé

TABLEAU 4  
Contrôle et assurance qualité des sols

**Emplacement de l'échantillon:**

**Date d'échantillonnage:**

**Nom d'échantillon**

**Profondeur:**

**F-23-18**

**09-12-2018**

**CFE-1**

**0,00-0,61**

**Dup-1**

**09-12-2018**

**(F-23-18 CFE-1)**

**0,00-0,61**

**(Duplicata)**

**ÉCART (%)**

**Paramètres**

**LDR**

**Métaux**

Argent (Ag)	0,5	<0.5	<0.5	NC
Arsenic (As)	5,0	<5.0	<5.0	NC
Baryum (Ba)	5	200	149	29,23
Cadmium (Cd)	1	<0.9	<0.9	NC
Chrome (Cr)	2	159	209	27,17
Cobalt (Co)	2	31	43	32,43
Cuivre (Cu)	2	<40	<40	NC
Etain (Sn)	4	<5	<5	NC
Manganèse (Mn)	2	682	482	34,36
Molybdène (Mo)	1	<2	<2	NC
Nickel (Ni)	1	602	858	-35,07
Plomb (Pb)	5	<30	<30	NC
Selenium (Se)	1	--	--	NC
Zinc (Zn)	10	<100	<100	NC

**Notes:**

NC: Non calculé

ND: Non détecté

25.00 Écart inférieur aux recommandations du CEA EQ

80.00 Écart supérieur aux recommandations du CEA EQ

TABLEAU 4  
Contrôle et assurance qualité des sols

**Emplacement de l'échantillon:**  
**Date d'échantillonnage:**  
**Nom d'échantillon**  
**Profondeur:**

**F-20-18**  
**09-13-2018**  
**CFE-1**  
**0,05-0,61**

**DUP-6**  
**09-12-2018**  
**(F-20-18 CFE-1)**  
**0,05-0,61**  
**(Duplicata)**

**ÉCART (%)**

<b>Paramètres</b>	<b>LDR</b>			
<b>HAP</b>				
Acénaphène	0,1	ND	ND	NC
Acénaphthylène	0,1	ND	ND	NC
Anthracène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(a)anthracène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(a)pyrène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(b)fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(j)fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(k)fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(c)phénanthrène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(ghi)pérylène	0,1	ND	ND	NC
Chrysène	0,1	ND	ND	NC
Dibenz(a,h)anthracène	0,1	ND	ND	NC
Dibenzo(a,i)pyrène	0,1	ND	ND	NC
Dibenzo(a,h)pyrène	0,1	ND	ND	NC
Dibenzo(a,l)pyrène	0,1	ND	ND	NC
7,12-Diméthylbenzanthrène	0,1	ND	ND	NC
Fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Fluorène	0,1	ND	ND	NC
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,1	ND	ND	NC
3-Méthylcholanthrène	0,1	ND	ND	NC
Naphtalène	0,1	ND	ND	NC
Phénanthrène	0,1	ND	ND	NC
Pyrène	0,1	ND	ND	NC
2-Méthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
1-Méthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
1,3-Diméthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
2,3,5-Triméthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
<b>Pourcentage de composés qui ont des écarts de plus de 30% et qui sont 10 fois la limite de détection:</b>				<b>0%</b>

<b>Métaux</b>				
Argent (Ag)	0,5	<0.5	<0.5	NC
Arsenic (As)	5,0	5,1	7,1	NC
Baryum (Ba)	5	30	33	NC
Cadmium (Cd)	1	<0.9	<0.9	NC
Chrome (Cr)	2	93	96	3,17
Cobalt (Co)	2	21	23	9,09
Cuivre (Cu)	2	<40	<40	NC
Etain (Sn)	4	<5	<5	NC
Manganèse (Mn)	2	358	437	-19,87
Molybdène (Mo)	1	<2	<2	NC
Nickel (Ni)	1	405	416	-2,68
Plomb (Pb)	5	<30	<30	NC
Selenium (Se)	1	<1.0	<1.0	NC
Zinc (Zn)	10	<100	<100	NC

<b>Hydrocarbures pétroliers</b>				
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	100	ND	ND	NC

**Notes:**

NC: Non calculé

ND: Non détecté

**25.00** Écart inférieur aux recommandations du CEA EQ

**80.00** Écart supérieur aux recommandations du CEA EQ

TABLEAU 4  
Contrôle et assurance qualité des sols

<b>Emplacement de l'échantillon:</b>		<b>F-20-18</b>	<b>Dup-7</b>	
<b>Date d'échantillonnage:</b>		<b>09-12-2018</b>	<b>09-12-2018</b>	
<b>Nom d'échantillon</b>		<b>CFE-2</b>	<b>(F-20-18 CFE-2)</b>	<b>ÉCART (%)</b>
<b>Profondeur:</b>		<b>0,61-1,22</b>	<b>0,61-1,22</b>	
			<b>(Duplicata)</b>	
<b>Paramètres</b>	<b>LDR</b>			
<b>Métaux</b>				
Argent (Ag)	0,5	<0.5	<0.5	NC
Arsenic (As)	5,0	<5.0	<5.0	NC
Baryum (Ba)	5	26	24	NC
Cadmium (Cd)	1	<0.9	<0.9	NC
Chrome (Cr)	2	198	219	NC
Cobalt (Co)	2	39	46	16,47
Cuivre (Cu)	2	<40	<40	NC
Etain (Sn)	4	<5	<5	NC
Manganèse (Mn)	2	554	531	4,24
Molybdène (Mo)	1	<2	<2	NC
Nickel (Ni)	1	868	1030	-17,07
Plomb (Pb)	5	<30	<30	NC
Selenium (Se)	1	--	--	NC
Zinc (Zn)	10	<100	<100	NC

**Notes:**

NC: Non calculé

ND: Non détecté

25.00 Écart inférieur aux recommandations du CEA EQ

80.00 Écart supérieur aux recommandations du CEA EQ



TABLEAU 4  
Contrôle et assurance qualité des sols

<b>Emplacement de l'échantillon:</b>	<b>F-36-18</b>	<b>Dup-12</b>	
<b>Date d'échantillonnage:</b>	<b>09-17-2018</b>	<b>09-17-2018</b>	
<b>Nom d'échantillon</b>	<b>CFE-2</b>	<b>(F-36-18 CFE-2)</b>	<b>ÉCART (%)</b>
<b>Profondeur:</b>	<b>0,61-1,22</b>	<b>0,61-1,22</b>	
		<b>(Duplicata)</b>	

<b>Paramètres</b>	<b>LDR</b>			
<b>HAP</b>				
Acénaphène	0,1	ND	ND	NC
Acénaphthylène	0,1	ND	ND	NC
Anthracène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(a)anthracène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(a)pyrène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(b)fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(j)fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(k)fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(c)phénanthrène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(ghi)pérylène	0,1	ND	ND	NC
Chrysène	0,1	ND	ND	NC
Dibenz(a,h)anthracène	0,1	ND	ND	NC
Dibenzo(a,i)pyrène	0,1	ND	ND	NC
Dibenzo(a,h)pyrène	0,1	ND	ND	NC
Dibenzo(a,l)pyrène	0,1	ND	ND	NC
7,12-Diméthylbenzanthrène	0,1	ND	ND	NC
Fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Fluorène	0,1	ND	ND	NC
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,1	ND	ND	NC
3-Méthylcholanthrène	0,1	ND	ND	NC
Naphtalène	0,1	ND	ND	NC
Phénanthrène	0,1	ND	ND	NC
Pyrène	0,1	ND	ND	NC
2-Méthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
1-Méthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
1,3-Diméthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
2,3,5-Triméthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
<b>Pourcentage de composés qui ont des écarts de plus de 30% et qui sont 10 fois la limite de détection:</b>				<b>0%</b>

<b>Métaux</b>				
Argent (Ag)	0,5	<0.5	<0.5	NC
Arsenic (As)	5,0	<5.0	<5.0	NC
Baryum (Ba)	5	<20	<20	NC
Cadmium (Cd)	1	<0.9	<0.9	NC
Chrome (Cr)	2	266	420	44,90
Cobalt (Co)	2	60	63	4,88
Cuivre (Cu)	2	<40	<40	NC
Etain (Sn)	4	<5	<5	NC
Manganèse (Mn)	2	437	414	5,41
Molybdène (Mo)	1	<2	<2	NC
Nickel (Ni)	1	1320	1360	-2,99
Plomb (Pb)	5	<30	<30	NC
Selenium (Se)	1	<1.0	<1.0	NC
Zinc (Zn)	10	<100	<100	NC

<b>Hydrocarbures pétroliers</b>				
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	100	ND	ND	NC

**Notes:**

NC: Non calculé

ND: Non détecté

25.00 Écart inférieur aux recommandations du CEA EQ

80.00 Écart supérieur aux recommandations du CEA EQ

TABLEAU 4  
Contrôle et assurance qualité des sols

**Emplacement de l'échantillon:**  
**Date d'échantillonnage:**  
**Nom d'échantillon**  
**Profondeur:**

**F-45-18**  
**09-17-2018**  
**CFE-1**  
**0,03-0,61**

**Dup-16**  
**09-17-2018**  
**(F-45-18 CFE-1)**  
**0,03-0,61**  
**Remblai**

**ÉCART (%)**

<b>Paramètres</b>	<b>LDR</b>			
<b>HAP</b>				
Acénaphène	0,1	ND	ND	NC
Acénaphthylène	0,1	ND	ND	NC
Anthracène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(a)anthracène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(a)pyrène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(b)fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(j)fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(k)fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(c)phénanthrène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(ghi)pérylène	0,1	ND	ND	NC
Chrysène	0,1	ND	ND	NC
Dibenz(a,h)anthracène	0,1	ND	ND	NC
Dibenzo(a,i)pyrène	0,1	ND	ND	NC
Dibenzo(a,h)pyrène	0,1	ND	ND	NC
Dibenzo(a,l)pyrène	0,1	ND	ND	NC
7,12-Diméthylbenzanthrène	0,1	ND	ND	NC
Fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Fluorène	0,1	ND	ND	NC
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,1	ND	ND	NC
3-Méthylcholanthrène	0,1	ND	ND	NC
Naphtalène	0,1	ND	ND	NC
Phénanthrène	0,1	ND	ND	NC
Pyrène	0,1	ND	ND	NC
2-Méthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
1-Méthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
1,3-Diméthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
2,3,5-Triméthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
<b>Pourcentage de composés qui ont des écarts de plus de 30% et qui sont 10 fois la limite de détection:</b>				<b>0%</b>

<b>Métaux</b>				
Argent (Ag)	0,5	<0.5	<0.5	NC
Arsenic (As)	5,0	6,6	6,4	NC
Baryum (Ba)	5	<20	21	NC
Cadmium (Cd)	1	<0.9	<0.9	NC
Chrome (Cr)	2	53	79	-39,39
Cobalt (Co)	2	16	22	NC
Cuivre (Cu)	2	<40	<40	NC
Etain (Sn)	4	<5	<5	NC
Manganèse (Mn)	2	448	563	-22,75
Molybdène (Mo)	1	<2	<2	NC
Nickel (Ni)	1	227	367	-47,14
Plomb (Pb)	5	<30	<30	NC
Selenium (Se)	1	<1.0	<1.0	NC
Zinc (Zn)	10	<100	<100	NC

<b>Hydrocarbures pétroliers</b>				
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	100	ND	ND	NC

**Notes:**

NC: Non calculé

ND: Non détecté

**25.00** Écart inférieur aux recommandations du CEAÉQ

**80.00** Écart supérieur aux recommandations du CEAÉQ

TABLEAU 4  
Contrôle et assurance qualité des sols

**Emplacement de l'échantillon:**

**Date d'échantillonnage:**

**Nom d'échantillon**

**Profondeur:**

**F-41-18**

**09-17-2018**

**CFE-2**

**0,61-1,22**

**Dup-20**

**09-18-2018**

**(F-41-18 CFE-2)**

**0,61-1,22  
(Duplicata)**

**ÉCART (%)**

**Paramètres**

**LDR**

**Métaux**

Argent (Ag)	0,5	<0.5	<0.5	NC
Arsenic (As)	5,0	9,8	5,3	NC
Baryum (Ba)	5	21	<20	NC
Cadmium (Cd)	1	<0.9	<0.9	NC
Chrome (Cr)	2	<45	<45	NC
Cobalt (Co)	2	<15	<15	NC
Cuivre (Cu)	2	<40	<40	NC
Etain (Sn)	4	<5	<5	NC
Manganèse (Mn)	2	397	409	-2,98
Molybdène (Mo)	1	<2	<2	NC
Nickel (Ni)	1	<30	<30	NC
Plomb (Pb)	5	<30	<30	NC
Selenium (Se)	1	<1.0	<1.0	NC
Zinc (Zn)	10	<100	<100	NC

**Hydrocarbures pétroliers**

Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	100	ND	ND	NC
------------------------------------	-----	----	----	----

**Notes:**

NC: Non calculé

ND: Non détecté

**25.00** Écart inférieur aux recommandations du CEAEQ

**80.00** Écart supérieur aux recommandations du CEAEQ

TABLEAU 4  
Contrôle et assurance qualité des sols

<b>Emplacement de l'échantillon:</b>	<b>F-41-18</b>	<b>Dup-19</b>	
<b>Date d'échantillonnage:</b>	<b>09-18-2018</b>	<b>09-18-2018</b>	
<b>Nom d'échantillon</b>	<b>CFE-1</b>	<b>(F-41-18 CFE-1)</b>	<b>ÉCART (%)</b>
<b>Profondeur:</b>	<b>0,05-0,61</b>	<b>0,05-0,61</b>	
		<b>(Duplicata)</b>	

<b>Paramètres</b>	<b>LDR</b>			
<b>HAP</b>				
Acénaphène	0,1	ND	ND	NC
Acénaphthylène	0,1	ND	ND	NC
Anthracène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(a)anthracène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(a)pyrène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(b)fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(j)fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(k)fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(c)phénanthrène	0,1	ND	ND	NC
Benzo(ghi)pérylène	0,1	ND	ND	NC
Chrysène	0,1	ND	ND	NC
Dibenz(a,h)anthracène	0,1	ND	ND	NC
Dibenzo(a,i)pyrène	0,1	ND	ND	NC
Dibenzo(a,h)pyrène	0,1	ND	ND	NC
Dibenzo(a,l)pyrène	0,1	ND	ND	NC
7,12-Diméthylbenzanthrène	0,1	ND	ND	NC
Fluoranthène	0,1	ND	ND	NC
Fluorène	0,1	ND	ND	NC
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,1	ND	ND	NC
3-Méthylcholanthrène	0,1	ND	ND	NC
Naphtalène	0,1	ND	ND	NC
Phénanthrène	0,1	ND	ND	NC
Pyrène	0,1	ND	ND	NC
2-Méthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
1-Méthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
1,3-Diméthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
2,3,5-Triméthylnaphtalène	0,1	ND	ND	NC
<b>Pourcentage de composés qui ont des écarts de plus de 30% et qui sont 10 fois la limite de détection:</b>				<b>0%</b>

<b>Métaux</b>				
Argent (Ag)	0,5	<0.5	<0.5	NC
Arsenic (As)	5,0	18,5	20,7	NC
Baryum (Ba)	5	<20	<20	NC
Cadmium (Cd)	1	<0.9	<0.9	NC
Chrome (Cr)	2	61	71	15,15
Cobalt (Co)	2	20	22	NC
Cuivre (Cu)	2	<40	<40	NC
Etain (Sn)	4	<5	<5	NC
Manganèse (Mn)	2	555	970	-54,43
Molybdène (Mo)	1	2	<2	NC
Nickel (Ni)	1	219	213	2,78
Plomb (Pb)	5	<30	<30	NC
Selenium (Se)	1	<1.0	<1.0	NC
Zinc (Zn)	10	<100	<100	NC

<b>Hydrocarbures pétroliers</b>				
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	100	ND	ND	NC

**Notes:**

NC: Non calculé

ND: Non détecté

25.00 Écart inférieur aux recommandations du CEAÉQ

80.00 Écart supérieur aux recommandations du CEAÉQ

# Annexes

# **Annexe A**

## **Rapports de forages**



## Notes explicatives sur les rapports de sondage

### Description des sols :

Chacune des couches de mort-terrain est décrite selon la terminologie d'usage énumérée ci-après. La compacité des sols granulaires est définie par la valeur de l'indice de pénétration standard "N", et la consistance des sols cohérents par la résistance au cisaillement non drainé à l'état non remanié (Cu).



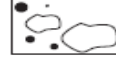





Classification (Système unifié)			
Argile	< 0.002 mm		
Silt	de 0.002 à 0.075 mm		
Sable	de 0.075 à 4.75 mm	fin	de 0.075 à 4.25 mm
		moyen	de 0.425 à 2.0 mm
		grossier	de 2.0 à 4.75 mm
Gravier	de 4.75 à 75 mm	fin	de 4.75 à 19 mm
		grossier	de 19 à 75 mm
Cailloux	de 75 à 300 mm		
Blocs	>300 mm		

Terminologie	
"traces"	1-10%
"un peu"	10-20%
adjectif (silteux, sableux)	20-35%
"et"	35-50%

Compacité des sols granulaires	Indice de pénétration standard "N" (COUPS/pi. – 300 mm)
Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

Consistance des sols cohérents	Résistance au cisaillement (Cu)	
	(lb./pi. <sup>2</sup> )	(kPa)
Très molle	<250	<12
Molle	250-500	12-25
Ferme	500-1000	25-50
Raide	1000-2000	50-100
Très raide	2000-4000	100-200
Dure	>4000	>200

Indice de qualité du roc	
Valeur "RQD" (%)	Qualificatif
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
>90	Excellent

Légende stratigraphique			
			
Sable	Gravier	Cailloux et blocs	Roc (calcaire)
			
Silt	Argile	Sol organique	Remblai

### Échantillons:

#### Type et numéro

Le type d'échantillonneur utilisé est défini par l'abréviation indiquée ci-après. La numérotation est continue pour chacun des types.

CF: Cuillère fendue

TM: Tube à paroi mince

TA: Tarière

CFE, VRE, TAE: Échantillonnage environnemental

PS: Tube à piston (Osterberg)

CR: Carottier diamanté

VR: Vrac

### Récupération

La récupération de l'échantillon est le rapport exprimé en pourcentage de la longueur récupérée dans l'échantillonneur à la longueur enfoncée.

### RQD

Les indices de qualité du roc ("Rock Quality Designation" ou "RQD") sont définis comme étant le rapport exprimé en pourcentage de la longueur cumulée de tous les fragments de carottes de 4 pouces (10 cm) ou plus à la longueur totale de la course.

### Essais de chantier:

N: Indice de pénétration standard

N<sub>c</sub>: Indice de pénétration dynamique au cône

k: Perméabilité

R: Refus à la pénétration

Cu: Résistance au cisaillement non drainé

ABS: Absorption (eau sous pression)

Pr: Pressiomètre

### Essais de laboratoire:

I<sub>p</sub>: Indice de plasticité

SD: Sédimentométrie

A: Limites d'Atterberg

C: Consolidation

VO: Vapeur organique

W<sub>l</sub>: Limite liquide

AG: Analyse granulométrique

w: Teneur en eau

CS: Cône suédois

W<sub>p</sub>: Limite plastique

γ: Poids volumique

AC: Analyse chimique

# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-01-18

Nom du projet : **Étude Géotechnique et caractérisation environnementale - Poste Appalaches**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Localisation civile : **Poste Appalaches**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Type de forage : **Tarière** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre : **200mm**

Préparé par : **F. Arguin** Vérifié par : **P. Sicignano**

Coordonnées géodésiques X:  
MTM Québec (NAD-1983) Y:  
Z: **488.73**

Site numéro : **2955**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Date du début du sondage : **2018-09-20**

Profondeur du sondage (m) : **7.85**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche	0-4	
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche	4-10	
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact	10-30	Date: 2018-09-21
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense	30-50	Prof.: 1.17
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense	>50	
TM Tube à paroi mince					

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBÔLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)
<div> <div></div> Remanié <div></div> Intact (tube à paroi mince) <div></div> Perdu <div></div> Forage au diamant </div>	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\frac{\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm)}}{\text{longueur forée}}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle <12 kPa Molle 12-25 kPa Ferme 25-50 kPa Raide 50-100 kPa Très raide 100-200 kPa Dure >200 kPa	

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBÔLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		488.73	Niveau								<p>▲ : N (pen. standard)  ▲ : Nc (pen. dynamique)  ▼ : Cu (laboratoire)  ▽ : Cur (laboratoire)  × : Cu (chantier)  + : Cur (chantier)</p> <p>Wp w Wi</p> <p>20 40 60 80</p>		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié Pc : préconsolidation Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevée
1		0.00 488.68 0.05	Terre végétale, brune, humide. Présence de racines Sol naturel: Silt sableux, un peu de gravier, traces d'argile, brun à gris-brun, humide, lâche à compact		CF-1			72	6	1-1-5-6			
5					CF-2			82	12	9-6-6-5			
2					CF-3			56	11	28-4-7-5			
3		485.53 3.20 485.03 3.70	devenant gris		CF-4			89	24	17-14-10-18			
4			devenant très dense										
5					CF-5			100	75	19-32-43-41			
6		482.63 6.10	devenant compact		CF-6			100	18	7-9-9-7			
7													
8		481.11 7.62 480.88 7.85	devenant très humide FIN DU FORAGE Refus de la tarière		CF-7			87	R	36-50 /8cm			
9		30											

Remarque(s): Éch. 1 et 2: échantillonnage environnemental (CFE)







# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-04-18

Nom du projet : **Étude Géotechnique et caractérisation environnementale - Poste Appalaches**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Localisation civile : **Poste Appalaches**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Type de forage : **Tarière** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre : **200mm**

Préparé par : **F. Arguin** Vérifié par : **P. Sicignano**

Coordonnées géodésiques X: **235717.0**  
MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110696.5**  
Z: **509.29**

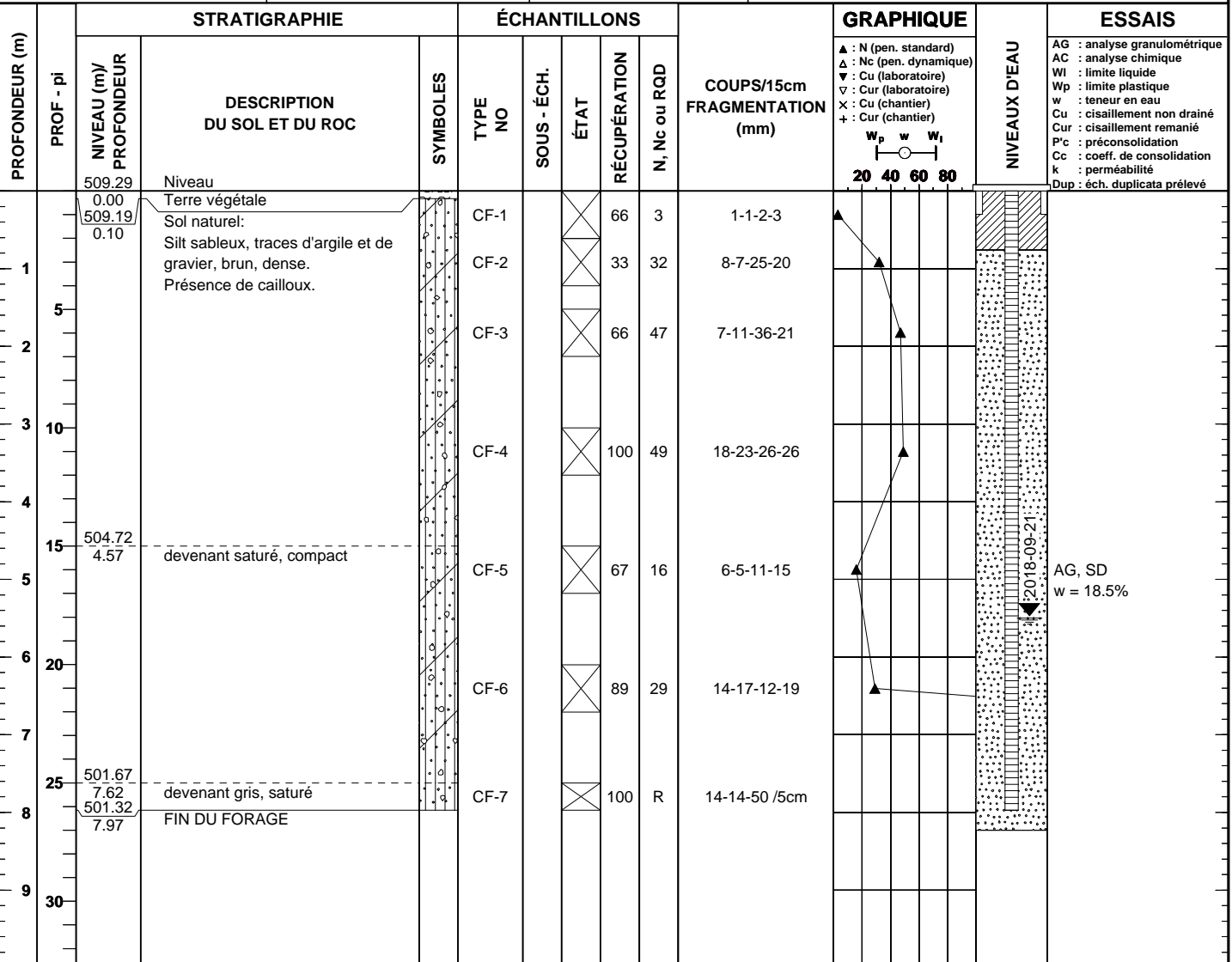
Site numéro : **2955**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Date du début du sondage : **2018-09-20**

Profondeur du sondage (m) : **7.97**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche	0-4	
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche	4-10	
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact	10-30	Date: 2018-09-21
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense	30-50	Prof.: 5.47
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense	>50	
TM Tube à paroi mince					



Remarque(s): Éch. 1 et 2: échantillonnage environnemental (CFE)

## RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-05-18

Nom du projet : **Étude Géotechnique et caractérisation environnementale - Poste Appalaches**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Localisation civile : **Poste Appalaches**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Type de forage : **Tarière** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre : **200mm**

Préparé par : **F. Arguin** Vérifié par : **P. Sicignano**

Coordonnées géodésiques X:  
MTM Québec (NAD-1983) Y:  
Z: **493.04**

Site numéro : **2955**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Date du début du sondage : **2018-09-20**

Profondeur du sondage (m) : **8.23**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date: 2018-09-21
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.: 1.14
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION N, Nc ou RQD			
		493.04	Niveau								
		0.00	Terre végétale, brune, humide, lâche.		CF-1			75	9	1-1-8-7	
		492.97	Présence de racines		CF-2			82	7	5-4-3-3	
		0.07	Sol naturel:								
			Silt et sable, un peu de gravier, traces d'argile, brun, humide, lâche		CF-3			61	11	3-4-7-6	
		491.52	devenant gris, très humide, compact								
		1.52									
		489.99	devenant saturé		CF-4			61	13	8-7-6-5	
		3.05									
		488.47	Sable et silt, traces de gravier et d'argile, gris, saturé, dense à compact		CF-5			82	35	9-12-23-31	
		4.57									
		20			CF-6			64	11	7-5-6-7	
		485.42	devenant très dense								
		7.62			CF-7			100	55	13-23-32-35	
		484.81	FIN DU FORAGE								
		8.23									
		30									

Remarque(s): Éch. 1 et 2: échantillonnage environnemental (CFE)

# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-06-18

Nom du projet : **Étude Géotechnique et caractérisation environnementale - Poste Appalaches**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Localisation civile : **Poste Appalaches**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Type de forage : **Tarière**      Inclinaison : **90**      Azimut :

Diamètre : **200mm**

Préparé par : **F. Arguin**      Vérifié par : **P. Sicignano**

Coordonnées géodésiques X: **235578.1**  
MTM Québec (NAD-1983) Y: **5111029.4**  
Z: **484.73**

Site numéro : **2955**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Date du début du sondage : **2018-09-19**

Profondeur du sondage (m) : **7.89**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date: 2018-09-21
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.: 0.98
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION N, Nc ou RQD			
		484.73	Niveau								
		0.00	Terre végétale, brun.								
		484.70	Présence de racines		CF-1			62 11	1-4-7-8		
		0.03	Sol naturel:								
1		483.51	Silt, un peu de sable, traces de		CF-2			54 10	5-5-5-5		
		1.22	gravier et d'argile, brun, humide,								
5		482.83	compact		CF-3			100 12	4-5-7-9		
		1.90	devenant brun-gris								
2			devenant avec présence de								
			cailloux								
3		481.68	devenant gris, très dense		CF-4			100 84	17-38-46-40		
		3.05									
4											
5					CF-5			92 98	15-44-54-17		
6		478.63	devenant saturé, dense		CF-6			62 33	20-17-16-18		
		6.10									
7											
8		476.84	FIN DU FORAGE		CF-7			82 R	42-50 /12cm		
		7.89									
9											

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)







# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-09-18

Nom du projet : **Étude Géotechnique et caractérisation environnementale - Poste Appalaches**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Localisation civile : **Poste Appalaches**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :

Diamètre : **200mm**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **P. Sicignano**

Coordonnées géodésiques X: **235633.9**  
MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110814.9**  
Z: **500.23**

Site numéro : **2955**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Date du début du sondage : **2018-09-20**

Profondeur du sondage (m) : **8.23**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche	0-4	
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche	4-10	
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact	10-30	Date: 2018-09-20
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense	30-50	Prof.: 1.87
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense	>50	
TM Tube à paroi mince					

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBÔLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)
Remanié Intact (tube à paroi mince) Perdu Forage au diamant	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure	<12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBÔLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		500.23	Niveau								<p>▲ : N (pen. standard)  ▲ : Nc (pen. dynamique)  ▼ : Cu (laboratoire)  ▽ : Cur (laboratoire)  x : Cu (chantier)  + : Cur (chantier)</p> <p>Wp w Wi</p> <p>20 40 60 80</p>		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié Pc : préconsolidation Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevée
1		0.00 500.13 0.10 499.62 0.61	Fondation granulaire: Pierre nette		CF-1			49	20	9-8-12			
5			Résidus miniers: Sable graveleux, gris, humide, compact		CF-2			77	14	7-7-7-8			
2			Sol naturel: Silt sableux, un peu de gravier, traces d'argile, brun, humide, compact		CF-3			100	24	7-9-15-15			
3		497.18 3.05	devenant gris, humide à saturé, très dense à compact		CF-4			100	82	14-39-43-50			AG, SD w = 8.3%
5					CF-5			69	19	2-9-10-12			
6		20			CF-6			100	66	18-32-34-30			
8		492.00 8.23	FIN DU FORAGE		CF-7			8	55	17-30-25-22			
9		30											

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)



# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-10-18**

Nom du projet : **Étude Géotechnique et caractérisation environnementale - Poste Appalaches**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Localisation civile : **Poste Appalaches**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Type de forage : **Tarière**      Inclinaison : **90**      Azimut :

Diamètre : **200mm**

Préparé par : **F. Côté**      Vérifié par : **P. Sicignano**

Coordonnées géodésiques X:      Y:      Z: **506.00**





Site numéro : **2955**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Date du début du sondage : **2018-09-19**

Profondeur du sondage (m) : **8.23**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche	0-4	
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche	4-10	
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact	10-30	Date: 2018-09-20
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense	30-50	Prof.: 2.46
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense	>50	
TM Tube à paroi mince					

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)
 Remanié  Intact (tube à paroi mince)  Perdu  Forage au diamant	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure	<12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		506.00	Niveau								▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ▼ : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier)		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié P <sub>c</sub> : préconsolidation Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevée
1		0.00 505.88 0.12 505.39 0.61	Fondation granulaire: Pierre nette		CF-1			51	16	5-8-8			
5			Remblai: Sable graveleux, brun, humide, compact		CF-2			57	23	6-9-14-12			
2			Sol naturel: Silt sableux, traces de gravier et d'argile, brun, humide, compact. Présence de cailloux		CF-3			90	24	10-12-12-12			
3		502.95 3.05	Silt et sable, un peu de gravier, brun-gris à gris, saturé à humide, compact à très dense. Présence de cailloux.		CF-4			79	17	6-6-11-19			AG w = 13.7%
4					CF-5			74	27	12-14-13-23			
6					CF-6			69	23	10-12-11-38			
8		497.77 8.23	FIN DU FORAGE		CF-7			100	60	34-35-25-47			
9		30											

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)







# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-14-18

Nom du projet : **Étude Géotechnique et caractérisation environnementale - Poste Appalaches**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Localisation civile : **Poste Appalaches**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :

Diamètre : **200mm**

Préparé par : **F. Arguin**

Vérfié par : **P. Sicignano**

Coordonnées géodésiques X: **235497.9**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110655.9**

Z: **502.02**





Site numéro : **2955**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Date du début du sondage : **2018-09-18**

Profondeur du sondage (m) : **6.34**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date: 2018-09-20
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.: 0.64
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBÔLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)
 Remanié  Intact (tube à paroi mince)  Perdu  Forage au diamant	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure	<12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBÔLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		502.02	Niveau										
		501.92	Fondation granulaire:		CF-1	A		69	42	5-7-35-49			
		0.10	Pierre nette 20mm,		CF-2	B		98	R	7-34-50 /10cm			
		501.73	grise-blanc, humide			C							
1		0.29	Pierre concassée (20-0mm),										
			blanc, humide, dense		CF-3			71	50	5-25-25-17			
5		500.42	Remblai:										
		1.60	Gravier silteux et sableux, brun,		CF-4			74	23	5-8-15-7			
2		500.19	humide, dense à très dense										
		1.83	devenant très humide										
			Sol naturel:		CF-5			44	R	16-50 /3cm			
3		498.97	Silt sableux, un peu de gravier,										
		3.05	traces d'argile, gris, saturé,		CD-6			90	26				
			compact										
			devenant très dense		CF-7			63	R	11-50 /12cm			
4					CD-8			99	85				
5		496.98	Roc:										
		5.04	Schiste, gris, de bonne qualité										
6		495.68											
		6.34	FIN DU FORAGE										
7													
8													
9													

Remarque(s): Éch. 1 à 4: échantillonnage environnemental (CFE)

## RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-15-18

Nom du projet : Étude Géotechnique et caractérisation environnementale - Poste Appalaches

Nom du requérant : Hydro-Québec

Localisation civile : Poste Appalaches

Entrepreneur en forage : Forage Grenville Inc.

Type de forage : Tarière

Inclinaison : 90

Azimut :

Diamètre : 200mm

Préparé par : F. Arguin

Vérifié par : P. Sicignano

Coordonnées géodésiques X: 235464.5  
MTM Québec (NAD-1983) Y: 5110918.2  
Z: 493.19


Site numéro : 2955

Plan de localisation No. : 2955-40301-009-02-0-IK-0

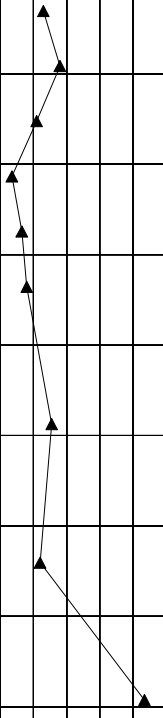
Date du début du sondage : 2018-09-19

Profondeur du sondage (m) : 8.23

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche	0-4	
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche	4-10	
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact	10-30	Date: 2018-09-20
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense	30-50	Prof.: 1.61
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense	>50	
TM Tube à paroi mince					

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBÔLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)
	Remanié	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure	<12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBÔLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		493.19	Niveau								▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ▼ : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier)		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié P <sub>c</sub> : préconsolidation Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevée
1		0.00	Fondation granulaire:		CF-1	A		93	26	6-10-16-13		2018-09-20	
		493.09	Pierre nette, 20mm, grise			B							
		0.10	Pierre concassée (20-0mm), grise, humide, compacte		CF-2	A		100	36	10-16-20-19			
		492.85				C							
		0.34	Poussière de roche, grise, humide, dense			B							
		492.32			CF-3			100	22	8-11-11-10			
		0.87	Remblai:										
		491.36	Sable graveleux, traces de silt, gris-verdâtre, humide, compact à lâche		CF-4			62	7	2-3-4-12			
		1.83											
		490.67	devenant très humide		CF-5			61	13	8-7-6-6			
		2.52	Sol naturel:										
			Sable et silt graveleux, traces d'argile, brun, très humide, compact		CF-6			15	16	8-7-9-9			
		488.62	devenant gris-brun, saturé, dense à compact		CF-7			75	31	8-14-17-20			
		4.57											
					CF-8			89	24	9-11-13-9			
		485.57	devenant très dense										
		7.62			CF-9			66	87	27-30-57-51			
		484.96	FIN DU FORAGE										
		8.23											

Remarque(s): Éch. 1 à 5: échantillonnage environnemental (CFE)



## RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-16-18

Nom du projet : Étude Géotechnique et caractérisation environnementale - Poste  
Appalaches

Nom du requérant : Hydro-Québec

Localisation civile : Poste Appalaches

Entrepreneur en forage : Forage Grenville Inc.

Type de forage : Tarière

Inclinaison : 90

Azimut :

Diamètre : 200mm

Préparé par : F. Arguin

Vérifié par : P. Sicignano

Coordonnées géodésiques  
MTM Québec (NAD-1983)

X:

Y:

Z:

487.13

Site numéro :

2955

Plan de localisation No. : 2955-40301-009-02-0-IK-0

Date du début du sondage :

2018-09-20

Profondeur du sondage (m) :

1.22

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche	0-4	
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche	4-10	
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact	10-30	Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense	30-50	Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense	>50	
TM Tube à paroi mince					

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)
Remanié	N: Indice de pénétration standard	Argile < 0,002 mm	Très molle	<12 kPa
Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 100)	Silt 0,002 à 0,075 mm	Molle	12-25 kPa
Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc	Sable 0,075 à 4,75 mm	Ferme	25-50 kPa
Forage au diamant	(Rock Quality Designation)	Gravier 4,75 à 75 mm	Raide	50-100 kPa
	% R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm)}$	Cailloux 75 à 300 mm	Très raide	100-200 kPa
	longueur forée	Blocs > 300mm	Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl.	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD		
		487.13	Niveau								
		0.00	Terre végétale, brune, humide,			A					
		487.05	très lâche.		CF-1	B		100	6	1-1-5-4	
		0.08	Présence de racines								
1			Sol naturel:		CF-2			100	11	5-6-5-4	
		485.91	Silt sableux, un peu de gravier,								
5		1.22	traces d'argile, gris-brun,								
			humide, compact								
2			FIN DU FORAGE								
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											

Remarque(s): Éch. 1 et 2: échantillonnage environnemental (CFE)

# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-17-18

Nom du projet : **Étude Géotechnique et caractérisation environnementale - Poste Appalaches**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Localisation civile : **Poste Appalaches**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Type de forage : **Tarière** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre : **200mm**

Préparé par : **F. Arguin** Vérifié par : **P. Sicignano**

Coordonnées géodésiques X:  
MTM Québec (NAD-1983) Y:  
Z: **489.73**





Site numéro : **2955**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

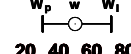
Date du début du sondage : **2018-09-20**

Profondeur du sondage (m) : **1.22**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche	0-4	
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche	4-10	
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact	10-30	Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense	30-50	Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense	>50	
TM Tube à paroi mince					

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBÔLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)
 Remanié  Intact (tube à paroi mince)  Perdu  Forage au diamant	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\frac{\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm)}}{\text{longueur forée}}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure	<12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBÔLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		489.73	Niveau								▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ▼ : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier)		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié P <sup>c</sup> : préconsolidation Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevé
		0.00	Terre végétale, brune, humide, très lâche.		CF-1			66	4	1-1-3-5			
		489.67	Présence de racines										
		0.06	Sol naturel:		CF-2			100	12	9-6-6-7			
		488.51	Silt sableux, un peu de gravier, traces d'argile, brun, humide, très lâche à compact										
		1.22	FIN DU FORAGE										

Remarque(s): Éch. 1 et 2: échantillonnage environnemental (CFE)



# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-18-18**

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235670.6**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110838.5**

Z: **498.55**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :





Date du début du sondage : **2018-09-13**









Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **1.83**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)	
 Remanié	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle <12 kPa Molle 12-25 kPa Ferme 25-50 kPa Raide 50-100 kPa Très raide 100-200 kPa Dure >200 kPa		
 Intact (tube à paroi mince)					
 Perdu					
 Forage au diamant					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS	
		NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT		RÉCUPÉRATION		N, Nc ou RQD	<div>▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ▼ : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier)</div> <div><math>W_p</math>   <math>w</math>   <math>W_l</math></div> <div>20   40   60   80</div>
		498.55	Niveau									
		0.00	Fondation granulaire:		CF-1			45	39	11-22-17		
		498.50	Pierre nette (20-5mm), grise, sèche									
		0.05	Remblai:									
		497.94	Sable graveleux et silteux, gris, humide, dense		CF-2			82	15	15-8-7-6		
1			Sol naturel:									
		0.61	Silt sableux, traces d'argile et de gravier, brun, humide, compact. Présence de cailloux et/ou de blocs									
				CF-3				59	15	8-8-7-9		
		496.72	FIN DU FORAGE									
		1.83										
2												
3												
		10										

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)



# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-20-18

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :

Diamètre : **200mm**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **K. Lemieux**

Coordonnées géodésiques X: **235672.7**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110791.9**

Z: **502.16**

Site numéro : **2955**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Date du début du sondage : **2018-09-12**

Profondeur du sondage (m) : **3.05**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD		
		502.16	Niveau								
		0.00 502.11 0.05	Fondation granulaire: Pierre nette (20-5mm), grise, sèche								
		501.55 0.61	Remblai: Sable, un peu de silt et de gravier, brun-gris, humide, compact		CF-1			80	39	7-21-18	CF calibre H (90mm)
1			Résidus miniers: Sable graveleux et silteux, gris, humide, dense		CF-2			79	40	31-20-20-21	
		500.94 1.22	Sol naturel: Silt sableux, traces d'argile et de gravier, brun, humide à saturé, compact.		CF-3			66	21	14-15-6-9	CF calibre H (90mm)
5			Présence de cailloux et/ou de blocs		CF-4			82	14	8-8-6-7	
2					CF-5			90	15	5-7-8-8	
3		499.11 3.05	FIN DU FORAGE								

Remarque(s): Éch. 1 à 5: échantillonnage environnemental (CFE)  
Dup-6 à Dup-10 équivalent respectivement à CFE-1 à CFE-5

# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-21-18

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :

Diamètre : **200mm**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **K. Lemieux**

Coordonnées géodésiques X: **235672.8**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110769.4**

Z: **503.91**

Site numéro : **2955**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Date du début du sondage : **2018-09-12**

Profondeur du sondage (m) : **2.54**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD			
		Niveau									
	503.91	Fondation granulaire:									
	0.00	Pierre nette (20-5mm), grise,									
	503.86	sèche									
	0.05	Résidus miniers:									
		Sable graveleux et silteux, gris,									
		humide, compact									
1				CF-1			71	33	9-15-18		CF calibre H (90mm)
				CF-2			74	33	12-14-19-16		
					A						
5	502.47	Sol naturel:		CF-3			82	35	12-14-21-17		
	1.44	Silt sableux, traces d'argile et de			B						
		gravier, brun, humide à saturé,									
		compact.									
2		Présence de cailloux et/ou de		CF-4			66	18	10-8-10-12		
		blocs									
				CF-5			100	R	50 /10cm		
	501.37	FIN DU FORAGE									
	2.54										
3	10										

Remarque(s): Éch. 1 à 5: échantillonnage environnemental (CFE)



# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-23-18**

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235677.3**  
MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110723.3**  
Z: **506.35**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :


Date du début du sondage : **2018-09-12**

Diamètre : **200mm**

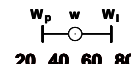





Profondeur du sondage (m) : **3.05**

Préparé par : **F. Côté** Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25 Très mauvaise	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50 Mauvaise	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75 Moyenne	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90 Bonne	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100 Excellente	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBÔLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)
 Remanié		N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure	<12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBÔLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		506.35	Niveau								▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ▼ : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier) 		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié P <sub>c</sub> : préconsolidation Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevée
		0.00	Résidus miniers: Sable graveleux et silteux, humide, compact		CF-1			49	13	5-6-7-12	▲		CF calibre H (90mm)
1		505.74 0.61	Sol naturel: Silt sableux, traces d'argile et de gravier, brun, humide à saturé, compact. Présence de cailloux et/ou de blocs		CF-2			66	18	4-9-9-10	▲		
5					CF-3			49	29	10-14-15-21	▲		CF calibre H (90mm)
2					CF-4			8	22	13-10-12-12	▲		
					CF-5			90	12	8-4-8-4	▲		
3	10	503.30 3.05	FIN DU FORAGE										

Remarque(s): Éch. 1 à 5: échantillonnage environnemental (CFE)  
Dup-1 à Dup-5 équivalent respectivement à CFE-1 à CFE-5

# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-24-18

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235677.8**  
MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110699.9**  
Z: **506.55**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :

Date du début du sondage : **2018-09-12**

Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **3.05**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30	Date:	Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50	Prof.:	Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD			
		Niveau									
	506.55	0.00	Revêtement bitumineux (50mm)								
	506.50	0.05	Résidus miniers: Sable graveleux et silteux, gris, compact	CF-1			63	32	8-14-18		CF calibre H (90mm)
1				CF-2			49	35	11-14-21-14		
5	505.33	1.22	Sol naturel: Silt sableux, traces d'argile et de gravier, brun, humide à saturé, compact. Présence de cailloux et/ou de blocs	CF-3			66	25	8-10-15-18		CF calibre H (90mm)
2				CF-4			90	18	10-8-10-24		
	504.11	2.44	devenant gris, très dense	CF-5			82	72	25-44-28-24		
3	503.50	3.05	FIN DU FORAGE								

Remarque(s): Éch. 1 à 5: échantillonnage environnemental (CFE)







# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-26-18

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235645.1**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110647.3**

Z: **506.78**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**





Azimut :

Date du début du sondage : **2018-09-14**

Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **1.83**

Préparé par : **F. Côté** Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)	
 Remanié	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle <12 kPa Molle 12-25 kPa Ferme 25-50 kPa Raide 50-100 kPa Très raide 100-200 kPa Dure >200 kPa		
 Intact (tube à paroi mince)					
 Perdu					
 Forage au diamant					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	STRATIGRAPHIE	ÉCHANTILLONS	GRAPHIQUE	ESSAIS
		DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	TYPE NO	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	
	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR		SOUS - ÉCH.		
			ÉTAT		
			RÉCUPÉRATION		
			N, Nc ou RQD		
1	506.78	Niveau			
	0.00	Fondation granulaire:			
	506.76	Pierre nette (20-5mm), grise, sèche	CF-1	14-17-19-14	CF calibre N (64mm)
	0.02	Résidus miniers:	B		
	506.48	Sable graveleux et silteux, gris, humide, dense			
	0.30	Sol naturel:	A		
	505.93	Silt sableux, traces d'argile et de gravier, brun, humide, compact à très dense.	CF-2	19-11-13-18	
	0.85	Présence de cailloux et/ou de blocs devenant gris	B		
5			CF-3	12-22-29-19	CF calibre N (64mm)
2	504.95	FIN DU FORAGE			
	1.83				
3	10				

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)

# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-27-18**

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235655.0**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110674.9**

Z: **506.70**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :

Date du début du sondage : **2018-09-14**

Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **3.05**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30	Date:	Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50	Prof.:	Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD			
		Niveau									
	506.70	0.00	Revêtement bitumineux								
	506.60	0.10	Résidus miniers:								
			Sable graveleux et silteux, gris,								
			humide, compact	CF-1			65	10	5-5-5		CF calibre N (64mm)
					A						
1					B		82	17	8-9-8-9		
	505.80	0.90	Sol naturel:	CF-2							
			Silt sableux, traces d'argile et de								
			gravier, brun, humide, compact.								
			Présence de cailloux et/ou de								
			blocs	CF-3			71	25	10-11-14-16		CF calibre N (64mm)
5											
2				CF-4			57	24	8-12-12-11		
	504.00	2.70	devenant gris, dense	CF-5			100	45	16-18-27-37		
3											
	503.65	3.05	FIN DU FORAGE								

Remarque(s): Éch. 1 à 5: échantillonnage environnemental (CFE)

# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-28-18**

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235652.6**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110698.8**

Z: **506.47**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Type de forage : **Tarière** Inclinaison : **90** Azimut :


Date du début du sondage : **2018-09-14**

Diamètre : **200mm**

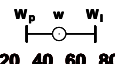
Profondeur du sondage (m) : **3.05**

Préparé par : **F. Côté** Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30	Date:	Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50	Prof.:	Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)
 Remanié		N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure	<12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		506.47	Niveau								▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ▼ : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier) 		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié Pc : préconsolidation Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevé
		0.00	Revêtement bitumineux (100mm)										
		506.37	Résidus miniers: Sable graveleux et silteux, gris, humide, compact. Présence de cailloux et/ou de blocs		CF-1			73	30	19-14-16			CF calibre N (64mm)
1		0.10			CF-2			25	16	15-8-8-9			
		505.25	Sol naturel: Silt sableux, traces d'argile et de gravier, brun, humide, compact. Présence de cailloux et/ou de blocs		CF-3			49	18	8-9-9-8			
5		1.22			CF-4			66	15	7-7-8-10			
2		504.03	devenant brun-gris, humide à saturé, dense		CF-5			82	35	15-17-18-16			
		2.44											
3		503.42	FIN DU FORAGE										
		3.05											

Remarque(s): Éch. 1 à 5: échantillonnage environnemental (CFE)





# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-31-18**

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235647.6**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110789.6**

Z: **502.21**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Type de forage : **Tarière** Inclinaison : **90** Azimut :

Date du début du sondage : **2018-09-14**

Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **1.83**

Préparé par : **F. Côté** Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30	Date:	Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50	Prof.:	Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD			
		Niveau									
	0.00	Fondation granulaire:									
	502.16	Pierre nette (20-5mm), grise,									
	0.05	sèche									
	501.86	Résidus miniers:									
	0.35	Sable graveleux, gris, humide,									
		compact.									
		Présence de cailloux et/ou de									
		blocs									
1		Sol naturel:									
		Silt sableux, traces d'argile et de									
		gravier, brun, humide, compact.									
		Présence de cailloux et/ou de									
		blocs									
5											
	500.38										
	1.83	FIN DU FORAGE									
2											
3											
	10										

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)

# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-32-18**

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235642.6**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110835.9**

Z: **498.68**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :

Date du début du sondage : **2018-09-13**

Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **1.83**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD			
		Niveau									
	498.68	Fondation granulaire:									
	0.00	Pierre nette (20-5mm), grise,									
	498.63	sèche									
	0.05	Remblai:									
	498.43	Sable graveleux et silteux, gris,									
	0.25	humide, compact.									
		Présence de cailloux et/ou de blocs									
1		Sol naturel:									
		Silt sableux, traces d'argile et de									
		gravier, brun, humide, compact.									
		Présence de cailloux et/ou de blocs									
5											
	496.85										
2	1.83	FIN DU FORAGE									
3	10										

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)









# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-36-18**

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235623.8**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110762.9**

Z: **502.82**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :

Date du début du sondage : **2018-09-17**





Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **3.05**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBÔLES		CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)		CONSISTANCE		RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)	
	Remanié	N: Indice de pénétration standard		Argile < 0,002 mm		Très molle		<12 kPa	
	Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 100)		Silt 0,002 à 0,075 mm		Molle		12-25 kPa	
	Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation)		Sable 0,075 à 4,75 mm		Ferme		25-50 kPa	
	Forage au diamant	% R.Q.D = $\frac{\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm)}}{\text{longueur forée}}$		Gravier 4,75 à 75 mm		Raide		50-100 kPa	
				Cailloux 75 à 300 mm		Très raide		100-200 kPa	
				Blocs > 300mm		Dure		>200 kPa	

PROFONDEUR (m)		PROF - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR		DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBÔLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION		N, Nc ou RQD		<div>▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ▼ : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier)</div> <div><div>W<sub>p</sub></div><div>W<sub>i</sub></div><div>20 40 60 80</div></div> <th>AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide W<sub>p</sub> : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié P<sub>c</sub> : préconsolidation C<sub>c</sub> : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevé</th>
	502.82		Niveau									
	0.00		Revêtement bitumineux (70mm)									
	502.75		Résidus miniers:									
	0.07		Sable graveleux, gris, humide à saturé, compact à lâche. Présence de cailloux et/ou de blocs		CF-1			56	18	5-8-10		CF calibre N (64mm)
1					CF-2			72	12	7-6-6-6		
5					CF-3			57	4	3-2-2-4		CF calibre N (64mm)
2					CF-4			66	4	3-2-2-2		
	500.38		Sol naturel:									
	2.44		Silt sableux, traces d'argile et de gravier, gris, humide, dense. Présence de cailloux et/ou de blocs		CF-5			41	32	10-12-20-22		
3												
10	499.77		FIN DU FORAGE									
	3.05											

Remarque(s): Éch. 1 à 5: échantillonnage environnemental (CFE)  
Dup-11 à Dup-15 équivalent respectivement à CFE-1 à CFE-5





# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-39-18**

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235626.8**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110696.8**

Z: **506.54**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :

Date du début du sondage : **2018-09-14**

Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **3.05**

Préparé par : **F. Côté** Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30	Date:	Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50	Prof.:	Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD			
		506.54	Niveau									
		0.00	Fondation granulaire:									
		506.39	Pierre nette (20-5mm), grise,									
		0.15	sèche									
			Résidus miniers:									
			Sable graveleux et silteux, gris,									
			humide, compact.									
			Présence de cailloux et/ou de									
			blocs									
1					CF-1			82	23	10-11-12		CF calibre N (64mm)
					CF-2			90	40	27-22-18-7		
		505.31	Sol naturel:									
		1.22	Silt sableux, traces d'argile et de									
			gravier, brun, humide à saturé,									
			dense à très dense.									
			Présence de cailloux.									
5					CF-3			82	48	23-22-26-26		
2					CF-4			66	30	6-8-22-15		
					CF-5			82	50	15-15-35-19		CF calibre N (64mm)
3		503.49	FIN DU FORAGE									
		3.05										

Remarque(s): Éch. 1 à 5: échantillonnage environnemental (CFE)











# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-43-18**

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235592.4**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110717.1**

Z: **501.21**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :

Date du début du sondage : **2018-09-18**


Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **1.83**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25 Très mauvaise	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50 Mauvaise	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75 Moyenne	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90 Bonne	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100 Excellente	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)
 Remanié	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure	<12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION		N, Nc ou RQD		<div>▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ▼ : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier)</div> <div><div>W<sub>p</sub></div><div><div></div><div>W<sub>i</sub></div></div><div>20 40 60 80</div></div>
		501.21	Niveau								
		0.00	Fondation granulaire:								
		501.16	Pierre nette (20-5mm), grise, sèche								
		0.05	Remblai:								
		500.60	Sable et gravier, brun, humide, compact.								
		0.61	Présence de cailloux et/ou de blocs								
1			Sol naturel:								
			Silt sableux, traces d'argile et de gravier, gris, humide, dense.								
			Présence de cailloux et/ou de blocs								
5											
		499.38	FIN DU FORAGE								
		1.83									
2											
3											
		10									

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)



# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-45-18**

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235589.8**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110762.2**

Z: **498.87**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :

Date du début du sondage : **2018-09-17**

Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **1.83**

Préparé par : **F. Côté** Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD		
		498.87	Niveau								
		0.00 498.84 0.03	Fondation granulaire: Pierre nette (20-5mm), grise, sèche								
		498.26 0.61	Remblai: Sable graveleux et silteux, gris, humide, compact. Présence de cailloux et/ou de blocs		CF-1			78	15		
1			Sol naturel: Silt sableux, traces d'argile et de gravier, gris, humide, dense à très dense. Présence de cailloux et/ou de blocs		CF-2			95	36		
5					CF-3			100	61		
		497.04 1.83	FIN DU FORAGE								
2											
3											
10											

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)  
Dup-16 à Dup-18 équivalent respectivement à CFE-1 à CFE-3

# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-46-18**

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235588.9**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110781.3**

Z: **498.55**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :





Date du début du sondage : **2018-09-17**

Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **1.83**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)	
 Remanié	N: Indice de pénétration standard	Argile < 0,002 mm	Très molle <12 kPa		
 Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 100)	Silt 0,002 à 0,075 mm	Molle 12-25 kPa		
 Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation)	Sable 0,075 à 4,75 mm	Ferme 25-50 kPa		
 Forage au diamant	% R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Gravier 4,75 à 75 mm	Raide 50-100 kPa		
		Cailloux 75 à 300 mm	Très raide 100-200 kPa		
		Blocs > 300mm	Dure >200 kPa		

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS	
		NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT		RÉCUPÉRATION		N, Nc ou RQD	<div>▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ▼ : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier)</div> <div><math>W_p</math>   <math>w</math>   <math>W_l</math> </div>
1		498.55 0.00 498.48 0.07	Niveau Revêtement bitumineux (70mm) Remblai: Sable graveleux et silteux, gris, humide, compact		CF-1			56	19	5-10-9		CF calibre N (64mm)
				CF-2			74	19	6-6-13-10			
		497.33 1.22	Sol naturel: Silt sableux, traces d'argile et de gravier, gris-brun, humide, compact.		CF-3			57	25	8-11-14-22		
2		496.72 1.83	Présence de cailloux et/ou de blocs FIN DU FORAGE									
3	10											

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)

# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-47-18**

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :

Diamètre : **200mm**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **K. Lemieux**

Coordonnées géodésiques X: **235590.1**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110809.5**

Z: **498.20**


Site numéro : **2955**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

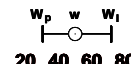


Date du début du sondage : **2018-09-17**

Profondeur du sondage (m) : **1.83**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)
	Remanié	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure	<12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		498.20	Niveau								▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ▼ : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier) 		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié Pc : préconsolidation Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevé
		0.00	Remblai: Sable graveleux et silteux, gris, humide, compact		CF-1			49	12	2-5-7-4			CF calibre N (64mm)
1		497.59 0.61	Sol naturel: Silt sableux, traces d'argile et de gravier, brun à gris, humide, compact à dense. Présence de cailloux et/ou de blocs		CF-2			66	17	6-9-8-6			
	5				CF-3			79	46	11-21-25-28			CF calibre N (64mm)
2		496.37 1.83	FIN DU FORAGE										
3		10											

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)







# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-51-18

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235572.3**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110652.6**

Z: **502.10**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :





Date du début du sondage : **2018-09-18**

Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **1.83**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25 Très mauvaise	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50 Mauvaise	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75 Moyenne	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90 Bonne	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100 Excellente	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)	
 Remanié	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle <12 kPa Molle 12-25 kPa Ferme 25-50 kPa Raide 50-100 kPa Très raide 100-200 kPa Dure >200 kPa		
 Intact (tube à paroi mince)					
 Perdu					
 Forage au diamant					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE	ÉCHANTILLONS	GRAPHIQUE	ESSAIS
		DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	TYPE NO	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	
	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR		SOUS - ÉCH.		
			ÉTAT		
			RÉCUPÉRATION		
			N, Nc ou RQD		
1	502.10	Niveau			
	0.00	Fondation granulaire:			
	501.95	Pierre nette (20-5mm), grise, sèche	CF-1	8-17-14	
	0.15	Remblai:	B		
	501.49	Sable graveleux et silteux, gris, humide, compact.			
	0.61	Présence de cailloux et/ou de blocs			
		Sol naturel:	CF-2	24-20-18-15	
		Silt sableux, traces d'argile et de gravier, gris, humide, dense.			
		Présence de cailloux et/ou de blocs			
5			CF-3	19-16-19-13	
2	500.27	FIN DU FORAGE			
	1.83				
3					
	10				

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)





# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-53-18**

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235547.3**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110651.0**

Z: **502.08**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :

Date du début du sondage : **2018-09-18**

Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **1.42**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION				
		502.08	Niveau									
		0.00	Fondation granulaire:									
		501.93	Pierre nette (20-5mm), grise,									
		0.15	sèche									
		501.78	Remblai:									
		0.30	Sable et gravier, brun, saturé,									
			compact.									
			Présence de cailloux et/ou de									
			blocs									
			Sol naturel:									
			Silt sableux, traces d'argile et de									
			gravier, gris, humide, compact à									
			dense.									
			Présence de cailloux et/ou de									
			blocs									
		500.66	FIN DU FORAGE									
		1.42										

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)

# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-54-18

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**

Coordonnées géodésiques X: **235518.0**

MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110675.3**

Z: **501.72**

Nom du requérant : **Hydro-Québec**

Site numéro : **2955**

Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**

Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**

Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**

Type de forage : **Tarière**

Inclinaison : **90**

Azimut :





Date du début du sondage : **2018-09-18**

Diamètre : **200mm**

Profondeur du sondage (m) : **1.83**

Préparé par : **F. Côté**

Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)	
 Remanié	N: Indice de pénétration standard	Argile < 0,002 mm	Très molle <12 kPa		
 Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 100)	Silt 0,002 à 0,075 mm	Molle 12-25 kPa		
 Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation)	Sable 0,075 à 4,75 mm	Ferme 25-50 kPa		
 Forage au diamant	% R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Gravier 4,75 à 75 mm	Raide 50-100 kPa		
		Cailloux 75 à 300 mm	Très raide 100-200 kPa		
		Blocs > 300mm	Dure >200 kPa		

PROFONDEUR (m)	PROF. - pl	STRATIGRAPHIE	ÉCHANTILLONS	GRAPHIQUE	ESSAIS
		DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	TYPE NO	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	
	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR		SOUS - ÉCH. ÉTAT RÉCUPÉRATION N, Nc ou RQD		
	501.72	Niveau			
	0.00	Fondation granulaire:			
	501.62	Pierre nette (20-5mm), grise, sèche	CF-1	9-15-17	
	0.10	Résidus miniers:			
	501.37	Sable graveleux et silteux, gris, humide, compact.	CF-2	10-10-13-10	
	0.35	Présence de cailloux et/ou de blocs	CF-3	29-19-22-50	
	499.89	Sol naturel:			
	1.83	Silt sableux, traces d'argile et de gravier, gris, humide, compact à dense.			
		Présence de cailloux et/ou de blocs			
		FIN DU FORAGE			

Remarque(s): Éch. 1 à 3: échantillonnage environnemental (CFE)



## RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

F-56-18

Nom du projet : **Agrandissement du poste Appalaches**Coordonnées géodésiques X: **235496.6**MTM Québec (NAD-1983) Y: **5110676.3**Z: **501.68**Nom du requérant : **Hydro-Québec**Site numéro : **2955**Localisation civile : **342, 10e rang, Saint-Adrien-d'Irlande**Entrepreneur en forage : **Forage Grenville Inc.**Plan de localisation No. : **2955-40301-009-02-0-IK-0**Type de forage : **Tarière**Inclinaison : **90**

Azimut :

Date du début du sondage : **2018-09-18**Diamètre : **200mm**Profondeur du sondage (m) : **1.06**Préparé par : **F. Côté**Vérifié par : **K. Lemieux**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD <25	Très lâche 0-4		
CR Échantillon par forage au diamant	"un peu" 10-20%	25-50	Lâche 4-10		
VR Manuel	adjectif (...eux) 20-35%	50-75	Compact 10-30		Date:
TA Tarière	"et" 35-50%	75-90	Dense 30-50		Prof.:
TE Tube d'échantillonnage		90-100	Très dense >50		
TM Tube à paroi mince					
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)	
Remanié	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\frac{\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm)}}{\text{longueur forée}}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle <12 kPa Molle 12-25 kPa Ferme 25-50 kPa Raide 50-100 kPa Très raide 100-200 kPa Dure >200 kPa		
Intact (tube à paroi mince)					
Perdu					
Forage au diamant					

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION				
		501.68	Niveau								
		0.00	Fondation granulaire:								
		501.58	Pierre nette (20-5mm), grise,								
		0.10	sèche								
			Remblai:								
			Sable graveleux et silteux, gris,								
			humide, compact.								
			Présence de cailloux et/ou de								
			blocs								
1		500.62	FIN DU FORAGE								
		1.06	Refus de tarières sur blocs								
			probable								
5											
2											
3		10									

Remarque(s): Éch. 1 et 2: échantillonnage environnemental (CFE)

## **Annexe B**

# **Certificats d'analyses chimiques**

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
2625 BOULEVARD LEBOURGNEUF  
QUEBEC, QC G2C1P1  
(418) 845-6600

À L'ATTENTION DE: Simon Langlois

N° DE PROJET: Appalaches QPVLA

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Jalel Rouissi, Chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Alina-Nicoleta Sofinet, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2018-09-28

VERSION\*: 2

NOMBRE DE PAGES: 20

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000.

**\*NOTES**

VERSION 2: Modification des teneurs de fond pour la province géologique des Appalaches.

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: Simon Langlois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-19

DATE DU RAPPORT: 2018-09-28

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-18 CFE-1 0.	F-19 CFE-1 0.	F-20 CFE-1 0.	F-22 CFE-1B	F-24 CFE-3 1.
MATRICE:							05-0.61	05-0.61	05-0.61	0.05-0.61	22-1.83
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-13	2018-09-13	2018-09-13	2018-09-12	2018-09-12
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9560772	9560774	9560775	9560776	9560777
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	26.4[A-B]	10.7[<A]	5.1[<A]	<5.0[<A]	<5.0[<A]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	35[<A]	46[<A]	30[<A]	24[<A]	<20[<A]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	68[<A]	53[<A]	93[<A]	222[A-B]	<45[<A]
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	19[<A]	18[<A]	21[<A]	55[B-C]	<15[<A]
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	50[<A]	<40[<A]	<40[<A]	<40[<A]	<40[<A]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	479[<A]	634[<A]	358[<A]	431[<A]	228[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	2[A]	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	253[B-C]	208[B-C]	405[B-C]	1340[C-D]	<30[<A]
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]
Sélénium	mg/kg	3	3	10	50	1.0	<1.0[<A]	<1.0[<A]	<1.0[<A]	<1.0[<A]	<1.0[<A]
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.





**AGAT** Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448

N° DE PROJET: Appalaches QPVL A

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: Simon Langlois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-19

DATE DU RAPPORT: 2018-09-28

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-24 CFE-5 2.	F-25 CFE-1 0.	F-27 CFE-2B	F-28 CFE-3 1.
MATRICE:							44-3.05	05-0.61	0.90-1.22	DUP-6
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-12	2018-09-12	2018-09-14	2018-09-12
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9560778	9560779	9560780	9560781
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	<5.0[<A]	10.2[<A]	7.1[<A]	6.4[<A]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	43[<A]	<20[<A]	<20[<A]	33[<A]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45[<A]	117[A-B]	<45[<A]	96[<A]
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15[<A]	29[A-B]	<15[<A]	23[<A]
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40[<A]	<40[<A]	<40[<A]	<40[<A]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	460[<A]	708[<A]	636[<A]	437[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	<30[<A]	480[B-C]	<30[<A]	416[B-C]
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]
Sélénium	mg/kg	3	3	10	50	1.0	<1.0[<A]	<1.0[<A]	<1.0[<A]	<1.0[<A]
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448

N° DE PROJET: Appalaches QPVL A

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: Simon Langlois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-19

DATE DU RAPPORT: 2018-09-28

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-29 CFE-3 1.	F-30 CFE-2 0.	F-32 CFE-1A	F-38 CFE-1A	F-38 CFE-2 0.
MATRICE:							Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-14	2018-09-14	2018-09-13	2018-09-14	2018-09-14
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9560783	9560784	9560785	9560786	9560787
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	5.4[<A]	8.0[<A]	10.0[<A]	38.3[B-C]	<5.0[<A]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	23[<A]	43[<A]	<20[<A]	25[<A]	<20[<A]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45[<A]	<45[<A]	73[<A]	<45[<A]	<45[<A]
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40[<A]	<40[<A]	56[<A]	<40[<A]	<40[<A]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	376[<A]	538[<A]	881[<A]	657[<A]	252[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]	3[A-B]	<2[<A]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	149[B-C]	<30[<A]	51[A-B]	44[<A]	<30[<A]
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	60[A-B]	<30[<A]
Sélénium	mg/kg	3	3	10	50	1.0	<1.0[<A]	<1.0[<A]	<1.0[<A]	<1.0[<A]	<1.0[<A]
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: Simon Langlois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-19

DATE DU RAPPORT: 2018-09-28

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-40 CFE-1A
MATRICE:							0.15-0.40
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							Soi
							2018-09-14
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9560788
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	12.2[<A]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	60[<A]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9[<A]
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45[<A]
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15[<A]
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	42[<A]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5[<A]
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	542[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2[<A]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	45[<A]
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30[<A]
Sélénium	mg/kg	3	3	10	50	1.0	<1.0[<A]
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100[<A]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A (App), B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)  
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9560772-9560788 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448

N° DE PROJET: Appalaches QPVL A

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: Simon Langlois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-19

DATE DU RAPPORT: 2018-09-28

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					F-18 CFE-1 0.	F-19 CFE-1 0.	F-20 CFE-1 0.	F-22 CFE-1B	F-24 CFE-5 2.
		MATRICE:					05-0.61	05-0.61	05-0.61	0.05-0.61	44-3.05
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2018-09-13	2018-09-13	2018-09-13	2018-09-12	2018-09-12
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Triméthyl-2,3,5naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



**AGAT** Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: Simon Langlois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-19

DATE DU RAPPORT: 2018-09-28

							F-18 CFE-1 0.	F-19 CFE-1 0.	F-20 CFE-1 0.	F-22 CFE-1B	F-24 CFE-5 2.
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							05-0.61	05-0.61	05-0.61	0.05-0.61	44-3.05
MATRICE:							Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-13	2018-09-13	2018-09-13	2018-09-12	2018-09-12
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9560772	9560774	9560775	9560776	9560778
Humidité	%					0.1	7.4	9.9	11.3	12.9	9.5
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Acénaphtène-D10	%			40-140			128	128	126	136	135
Fluoranthène-D10	%			40-140			115	125	130	137	134
Pérylène-D12	%			40-140			46	76	107	111	102

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448

N° DE PROJET: Appalaches QPVLA

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: Simon Langlois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-19

DATE DU RAPPORT: 2018-09-28

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					F-25 CFE-1 0.	F-27 CFE-2B	F-28 CFE-3 1.	F-29 CFE-3 1.
		MATRICE:					05-0.61	0.90-1.22	DUP-6	22-1.83
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					2018-09-12	2018-09-14	2018-09-12	2018-09-14
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9560779	9560780	9560781	9560782
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Triméthyl-2,3,5naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



**AGAT** Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: Simon Langlois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-19

DATE DU RAPPORT: 2018-09-28

							F-25 CFE-1 0.	F-27 CFE-2B	DUP-6	F-28 CFE-3 1.	F-29 CFE-3 1.
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							05-0.61	0.90-1.22		22-1.83	22-1.83
MATRICE:							SoI	SoI	SoI	SoI	SoI
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-12	2018-09-14	2018-09-12	2018-09-14	2018-09-14
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9560779	9560780	9560781	9560782	9560783
Humidité	%					0.1	8.4	13.9	10.1	18.3	10.3
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Acénaphthène-D10	%			40-140			132	100	133	131	132
Fluoranthène-D10	%			40-140			133	94	135	131	132
Pérylène-D12	%			40-140			113	68	110	105	104

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: Simon Langlois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-19

DATE DU RAPPORT: 2018-09-28

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					F-32 CFE-1A	F-38 CFE-1A	F-38 CFE-2.0	F-40 CFE-1A
		MATRICE:					0.05-0.25	0.15-0.35	61-1.22	0.15-0.40
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					Soi	Soi	Soi	Soi
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2018-09-13	2018-09-14	2018-09-14	2018-09-14
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(j)fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Triméthyl-2,3,5naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.





**AGAT** Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: Simon Langlois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-19

DATE DU RAPPORT: 2018-09-28

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-32 CFE-1A	F-38 CFE-1A	F-38 CFE-2 0.	F-40 CFE-1A	
							0.05-0.25	0.15-0.35	61-1.22	0.15-0.40	
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2018-09-13	2018-09-14	2018-09-14	2018-09-14
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9560785	9560786	9560787	9560788	
Humidité	%					0.1	10.9	9.8	7.1	8.5	
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Acénaphtène-D10	%			40-140			126	104	108	109	
Fluoranthène-D10	%			40-140			130	100	107	105	
Pérylène-D12	%			40-140			105	60	82	66	

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)  
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9560772-9560788 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.  
L'analyse est réalisée au laboratoire AGAT de Montréal.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



**AGAT** Laboratoires

# Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448

N° DE PROJET: Appalaches QPVL A

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: Simon Langlois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

## Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-19

DATE DU RAPPORT: 2018-09-28

							F-18 CFE-1 0.	F-19 CFE-1 0.	F-20 CFE-1 0.	F-22 CFE-1B	F-24 CFE-3 1.
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							05-0.61	05-0.61	05-0.61	0.05-0.61	22-1.83
MATRICE:							Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-13	2018-09-13	2018-09-13	2018-09-12	2018-09-12
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9560772	9560774	9560775	9560776	9560777
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]
Humidité	%					0.1	7.4	9.9	11.3	12.9	14.6
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Nonane	%			40-140			88	92	88	93	89
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-24 CFE-5 2.	F-25 CFE-1 0.	F-27 CFE-2B		F-28 CFE-3 1.
MATRICE:							44-3.05	05-0.61	0.90-1.22	DUP-6	22-1.83
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2018-09-12	2018-09-12	2018-09-14	2018-09-12	2018-09-14
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	9560778	9560779	9560780	9560781	9560782
Humidité	%					0.1	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]
Étalon de recouvrement	Unités			Limites			9.5	8.4	13.9	10.1	18.3
Nonane	%			40-140			92	92	92	90	89
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-29 CFE-3 1.	F-30 CFE-2 0.	F-32 CFE-1A	F-38 CFE-1A	F-38 CFE-2 0.
MATRICE:							22-1.83	61-1.22	0.05-0.25	0.15-0.35	61-1.22
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2018-09-14	2018-09-14	2018-09-13	2018-09-14	2018-09-14
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	9560783	9560784	9560785	9560786	9560787
Humidité	%					0.1	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]
Étalon de recouvrement	Unités			Limites			10.3	11.4	10.9	9.8	7.1
Nonane	%			40-140			90	91	89	92	93

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



**AGAT** Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: Simon Langlois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-19

DATE DU RAPPORT: 2018-09-28

						F-40 CFE-1A	
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:						0.15-0.40	
MATRICE:						Sol	
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:						2018-09-14	
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9560788
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100[<A]
Humidité	%					0.1	8.5
Étalon de recouvrement	Unités	Limites					
Nonane	%	40-140					89

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)  
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9560772-9560788 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.  
L'analyse est réalisée au laboratoire AGAT de Montréal.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

## Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVL A  
PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448  
À L'ATTENTION DE: Simon Langlois  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse des Sols															
Date du rapport: 2018-09-28			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

Argent	9568184		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	84%	80%	120%	88%	80%	120%	NA	80%	120%
Arsenic	9568184		<5.0	<5.0	NA	< 5.0	77%	80%	120%	84%	80%	120%	80%	80%	120%
Baryum	9568184		39	46	NA	< 20	83%	80%	120%	110%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	9568184		<0.9	<0.9	NA	< 0.9	85%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	9568184		<45	<45	NA	< 45	83%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Cobalt	9568184		<15	<15	NA	< 15	76%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Cuivre	9568184		<40	<40	NA	< 40	85%	80%	120%	92%	80%	120%	NA	80%	120%
Étain	9568184		<5	<5	NA	< 5	95%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse	9568184		632	593	6.4	< 10	81%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Molybdène	9568184		<2	<2	NA	< 2	91%	80%	120%	112%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel	9568184		<30	<30	NA	< 30	89%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	80%	120%
Plomb	9568184		<30	<30	NA	< 30	80%	80%	120%	100%	80%	120%	NA	80%	120%
Sélénium	9568184		<1.0	<1.0	NA	< 1.0	77%	80%	120%	85%	80%	120%	NA	80%	120%
Zinc	9568184		<100	<100	NA	< 100	87%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Le pourcentage de récupération du MRC peut être en dehors du critère d'acceptabilité de 80-120%, s'il est conforme à l'écart du certificat du matériau de référence.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

## Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVL  
PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448  
À L'ATTENTION DE: Simon Langlois  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Analyse organique de trace

Date du rapport: 2018-09-28			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)

Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	9560774	9560774	< 100	< 100	NA	< 100	NA	70%	130%	88%	70%	130%	84%	70%	130%
------------------------------------	---------	---------	-------	-------	----	-------	----	-----	------	-----	-----	------	-----	-----	------

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

Acénaphène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	95%	70%	130%	123%	70%	130%
Acénaphthylène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	84%	70%	130%	108%	70%	130%
Anthracène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	89%	70%	130%	110%	70%	130%
Benzo(a)anthracène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	78%	70%	130%	97%	70%	130%
Benzo(a)pyrène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	89%	70%	130%	104%	70%	130%
Benzo (b) fluoranthène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	90%	70%	130%	110%	70%	130%
Benzo (j) fluoranthène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	91%	70%	130%	108%	70%	130%
Benzo (k) fluoranthène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	92%	70%	130%	104%	70%	130%
Benzo(c)phénanthrène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	90%	70%	130%	112%	70%	130%
Benzo(g,h,i)peryène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	94%	70%	130%	94%	70%	130%
Chrysène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	90%	70%	130%	111%	70%	130%
Dibenzo(a,h)anthracène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	87%	70%	130%	95%	70%	130%
Dibenzo(a,i)pyrène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	90%	70%	130%	NA	70%	130%
Dibenzo(a,h)pyrène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	83%	70%	130%	NA	70%	130%
Dibenzo(a,l)pyrène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	98%	70%	130%	119%	70%	130%
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	93%	70%	130%	114%	70%	130%
Fluoranthène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	93%	70%	130%	118%	70%	130%
Fluorène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	97%	70%	130%	129%	70%	130%
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	85%	70%	130%	88%	70%	130%
Méthyl-3cholanthrène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	90%	70%	130%	107%	70%	130%
Naphtalène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	95%	70%	130%	124%	70%	130%
Phénanthrène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	96%	70%	130%	NA	70%	130%
Pyrène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	94%	70%	130%	117%	70%	130%
Méthyl-1naphtalène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	83%	70%	130%	107%	70%	130%
Méthyl-2naphtalène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	96%	70%	130%	126%	70%	130%
Diméthyl-1,3naphtalène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	95%	70%	130%	125%	70%	130%
Triméthyl-2,3,5naphtalène	9560775	9560775	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	94%	70%	130%	124%	70%	130%

## Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVL A  
PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448  
À L'ATTENTION DE: Simon Langlois  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2018-09-28			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ		ÉCH. FORTIFIÉ				
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

L'écart acceptable est applicable pour 90% des composés. Pour les 10% des composés restants, un écart de 40 à 160% est acceptable.

Certifié par:




La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



## Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVLA  
PRÉLEVÉ PAR: F. CôtéN° BON DE TRAVAIL: 18Q387448  
À L'ATTENTION DE: Simon Langlois  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Argent	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Arsenic	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Baryum	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cadmium	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Chrome	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cobalt	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cuivre	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Étain	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Manganèse	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Molybdène	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Nickel	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Plomb	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Sélénium	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Zinc	2018-09-26	2018-09-26	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES

## Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVL  
PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

N° BON DE TRAVAIL: 18Q387448  
À L'ATTENTION DE: Simon Langlois  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
<b>Analyse organique de trace</b>					
Acénaphène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Acénaphylène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Anthracène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(a)anthracène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(a)pyrène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (b) fluoranthène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (j) fluoranthène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (k) fluoranthène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(c)phénanthrène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(g,h,i)pérylène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Chrysène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,h)anthracène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,i)pyrène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,h)pyrène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,l)pyrène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluorène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-3cholanthrène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Naphtalène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Phénanthrène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pyrène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-1naphtalène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-2naphtalène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-1,3naphtalène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Triméthyl-2,3,5naphtalène	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Acénaphène-D10	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène-D10	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pérylène-D12	2018-09-25	2018-09-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Humidité	2018-09-25	2018-09-25	LAB-111-4040F	MA.100-ST 1.1	BALANCE
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2018-09-27	2018-09-27	ORG-100-5104F	MA.400-HYD. 1.1	GC/FID
Nonane	2018-09-27	2018-09-27	ORG-100-5104F	MA.400-HYD. 1.1	GC/FID
Humidité	2018-09-25	2018-09-25	LAB-111-4040F	MA.100-ST 1.1	BALANCE







NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
855 EST RUE STE CATHERINE 11E ETAGE  
MONTREAL, QC H2L4P5  
(514) 840-3000

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

N° DE PROJET: Appalaches QPVLA

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Amar Bellahsene, Chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Robert Roch, Chimiste

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

VERSION\*: 1

NOMBRE DE PAGES: 40

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000.

\*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL A

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-35 CFE-1A	F-36 CFE-2 0.	F-37 CFE-1 0.	F-37 CFE-2 0.	F-37 CFE-4 1.
MATRICE:							0.10-0.35	61-1.22	10-0.40	61-1.22	83-2.44
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584275	9584287	9584288	9584289	9584290
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	6.4[<A]	<5.0	8.6[<A]	9.7[<A]	8.3[<A]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	46[<A]	<20	23[<A]	<20	22[<A]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	170[A-B]	266[B-C]	78[<A]	<45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	46[A-B]	60[B-C]	19[<A]	<15	<15
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40	<40	<40	<40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5	<5	<5	<5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	625[<A]	437[<A]	384[<A]	247[<A]	297[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2	<2	<2	<2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	974[C-D]	1320[C-D]	294[B-C]	<30	<30
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium	mg/kg	3	3	10	50	1.0	1.2[<A]	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:



*[Signature]*

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL A

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					F-41 CFE-1 0.	F-41 CFE-2 0.	F-42 CFE-1 0.	F-43 CFE-1 0.	F-44 CFE-1A
		MATRICE:					05-0.61	61-1.22	05-0.61	05-0.61	0.05-0.30
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					SoI	SoI	SoI	SoI	SoI
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2018-09-18	2018-09-17	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-17
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	9584291	9584292	9584293	9584294	9584295
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	18.5[<A]	9.8[<A]	<5.0	7.7[<A]	6.9[<A]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<20	21[<A]	<20	31[<A]	31[<A]
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	61[<A]	<45	62[<A]	106[A-B]	171[A-B]
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	20[<A]	<15	19[<A]	31[A-B]	37[A-B]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<40	<40	<40	<40	<40
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	<5	<5	<5	<5	<5
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	555[<A]	397[<A]	132[<A]	585[<A]	496[<A]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	2[A]	<2	<2	<2	<2
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	219[B-C]	<30	495[B-C]	573[C-D]	735[C-D]
Sélénium	mg/kg	3	3	10	50	1.0	<30	<30	<30	<30	<30
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
							<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:



*[Signature]*

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL A

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-44 CFE-1B	F-45 CFE-1 0.	F-46 CFE-2 0.	F-47 CFE-1 0.	F-47 CFE-3 1.
MATRICE:							SoI	SoI	SoI	SoI	SoI
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584296	9584297	9584298	9584299	9584300
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	5.6[<A]	6.6[<A]	7.1[<A]	10.0[<A]	11.8[<A]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	<20	<20	43[<A]	35[<A]	<20
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45	53[<A]	201[A-B]	85[<A]	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15	16[<A]	48[A-B]	23[<A]	<15
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40	<40	<40	<40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5	<5	<5	<5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	293[<A]	448[<A]	529[<A]	413[<A]	227[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2	<2	<2	<2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	<30	227[B-C]	1000[C-D]	383[B-C]	<30
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium	mg/kg	3	3	10	50	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:



*[Signature]*

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.





# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-49 CFE-1 0.	F-50 CFE-1 0.	F-50 CFE-2 0.	F-51 CFE-1B	F-52 CFE-1 0.
MATRICE:							SoI	SoI	SoI	SoI	SoI
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584301	9584302	9584303	9584304	9584305
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	15.6[<A]	<5.0	14.6[<A]	<5.0	<5.0
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	<20	322[<A]	<20	44[<A]	661[B-C]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	218[A-B]	173[A-B]	<45	271[B-C]	51[<A]
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	42[A-B]	36[A-B]	<15	53[B-C]	<15
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40	<40	<40	<40	80[A-B]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5	<5	<5	<5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	500[<A]	505[<A]	275[<A]	548[<A]	495[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	3[A-B]	<2	<2	<2	8[A-B]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	934[C-D]	761[C-D]	32[<A]	1100[C-D]	<30
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium	mg/kg	3	3	10	50	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:



*[Signature]*

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					F-53 CFE-1A	F-55 CFE-1A	F-55 CFE-2 0.	F-56 CFE-2 0.	F-7 CFE-1 0.
		MATRICE:					0.15-0.30	0.10-0.30	61-0.89	61-1.06	08-0.61
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	9584306	9584307	9584308	9584309	9584310
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	11.2[<A]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	323[<A]	503[B-C]	45[<A]	<20	23[<A]
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	124[A-B]	<45	<45	<45	<45
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	25[A]	<15	<15	<15	<15
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	52[<A]	50[<A]	<40	<40	<40
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	<5	<5	<5	<5	<5
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	649[<A]	517[<A]	331[<A]	156[<A]	1140[B-C]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	<2	<2	<2	<2	<2
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	506[C-D]	<30	<30	<30	<30
Sélénium	mg/kg	3	3	10	50	1.0	<30	<30	<30	<30	<30
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
							<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:



*[Signature]*

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.





**AGAT** Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-9 CFE-1 0.	F-10 CFE-1 0.	F-11 CFE-2B	F-12 CFE-1B	F-12 CFE-2B
MATRICE:							Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-20	2018-09-19	2018-09-19	2018-09-18	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584311	9584312	9584313	9584314	9584315
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	<5.0	20.7[A-B]	6.1[<A]	<5.0	7.6[<A]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	<20	76[<A]	<20	262[<A]	<20
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	58[<A]	96[<A]	<45	<45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	16[<A]	27[A-B]	<15	<15	<15
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40	<40	<40	<40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5	<5	<5	<5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	918[<A]	467[<A]	183[<A]	197[<A]	234[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2	<2	<2	<2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	85[A-B]	351[B-C]	<30	180[B-C]	<30
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium	mg/kg	3	3	10	50	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:



*[Signature]*

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					F-13 CFE-1A	F-13 CFE-1B	F-14 CFE-1B	F-14 CFE-2 0.	F-14 CFE-3 1.
		MATRICE:					0.10-0.35	0.35-0.61	0.10-0.29	61-1.01	22-1.83
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	9584316	9584317	9584318	9584319	9584320
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	45.8[B-C]	10.9[<A]	<5.0	<5.0	<5.0
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<20	<20	875[B-C]	26[<A]	<20
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<45	<45	<45	<45	<45
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<15	<15	<15	<15	<15
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<40	<40	67[A-B]	<40	124[B-C]
Manganèse	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5	<5	<5	<5	<5
Molybdène	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	781[<A]	338[<A]	572[<A]	318[<A]	217[<A]
Nickel	mg/kg	2	10	40	200	2	<2	<2	<2	<2	<2
Plomb	mg/kg	50	100	500	2500	30	73[A-B]	<30	<30	32[<A]	<30
Sélénium	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30	<30	<30	<30	<30
Zinc	mg/kg	3	3	10	50	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:



*[Signature]*

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					F-15 CFE-3 1.	F-15 CFE-5 2.	F-17 CFE-1 0.	Dup-12	Dup-19
		MATRICE:					Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					2018-09-19	2018-09-19	2018-09-20	2018-09-17	2018-09-18
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584321	9584322	9584323	9584324	9584325
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	<5.0	7.5[<A]	8.3[<A]	<5.0	20.7[A-B]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	<20	<20	<20	<20	<20
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	449[B-C]	<45	<45	420[B-C]	71[<A]
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	78[B-C]	<15	<15	63[B-C]	22[<A]
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40	<40	<40	<40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5	<5	<5	<5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	488[<A]	309[<A]	332[<A]	414[<A]	970[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2	<2	<2	<2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	1850[C-D]	<30	<30	1360[C-D]	213[B-C]
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium	mg/kg	3	3	10	50	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:



*[Signature]*

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDELCC.



## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVLA

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					Dup-20	Dup-16
		MATRICE:					Soi	Soi
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					2018-09-18	2018-09-17
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584326	9584327
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	5.3[<A]	6.4[<A]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	<20	21[<A]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45	79[<A]
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15	22[<A]
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	409[<A]	563[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	<30	367[B-C]
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30	<30
Sélénium	mg/kg	3	3	10	50	1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100	<100

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A (App), B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)  
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9584275-9584292 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

9584293 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

L'échantillon contient un sol grossier de plus de 5mm constituant plus de 80% de l'échantillon, une plus grande portion a été utilisée pour l'analyse.

9584294-9584327 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-35 CFE-1A	F-36 CFE-2 0.	F-37 CFE-1 0.	F-37 CFE-2 0.	F-41 CFE-1 0.
MATRICE:							0.10-0.35	61-1.22	10-0.40	61-1.22	05-0.61
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584275	9584287	9584288	9584289	9584291
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Triméthyl-2,3,5naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



**AGAT** Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

							F-35 CFE-1A	F-36 CFE-2 0.	F-37 CFE-1 0.	F-37 CFE-2 0.	F-41 CFE-1 0.
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							0.10-0.35	61-1.22	10-0.40	61-1.22	05-0.61
MATRICE:							Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584275	9584287	9584288	9584289	9584291
Humidité	%					0.1	6.9	19.6	16.0	14.1	14.0
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Acénaphtène-D10	%			40-140			89	90	91	87	92
Fluoranthène-D10	%			40-140			94	94	92	88	92
Pérylène-D12	%			40-140			73	64	69	63	43

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL A

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					F-42 CFE-1 0.	F-43 CFE-1 0.	F-44 CFE-1A	F-44 CFE-1B	F-45 CFE-1 0.
		MATRICE:					05-0.61	05-0.61	0.05-0.30	0.30-0.61	03-0.61
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					2018-09-18	2018-09-18	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584293	9584294	9584295	9584296	9584297
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Triméthyl-2,3,5naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



**AGAT** Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

							F-42 CFE-1 0.	F-43 CFE-1 0.	F-44 CFE-1A	F-44 CFE-1B	F-45 CFE-1 0.
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							05-0.61	05-0.61	0.05-0.30	0.30-0.61	03-0.61
MATRICE:							Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-18	2018-09-18	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584293	9584294	9584295	9584296	9584297
Humidité	%					0.1	4.2	29.7	14.6	16.0	16.9
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Acénaphtène-D10	%			40-140			95	88	88	88	86
Fluoranthène-D10	%			40-140			107	92	89	88	92
Pérylène-D12	%			40-140			70	60	66	57	58

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.





# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-46 CFE-2 0.	F-47 CFE-1 0.	F-49 CFE-1 0.	F-50 CFE-1 0.	F-50 CFE-2 0.
MATRICE:							61-1.22	00-0.61	15-0.61	15-0.61	61-1.22
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-17	2018-09-17	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584298	9584299	9584301	9584302	9584303
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Triméthyl-2,3,5naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



**AGAT** Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

						F-46 CFE-2 0.	F-47 CFE-1 0.	F-49 CFE-1 0.	F-50 CFE-1 0.	F-50 CFE-2 0.
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:						61-1.22	00-0.61	15-0.61	15-0.61	61-1.22
MATRICE:						SoI	SoI	SoI	SoI	SoI
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:						2018-09-17	2018-09-17	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584298	9584299	9584301	9584302
Humidité	%					0.1	22.0	16.4	17.4	20.3
Étalon de recouvrement	Unités			Limites						13.0
Acénaphène-D10	%			40-140			86	90	94	87
Fluoranthène-D10	%			40-140			94	95	92	88
Pérylène-D12	%			40-140			65	67	52	62

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-51 CFE-1B	F-52 CFE-1 0.	F-53 CFE-1A	F-55 CFE-1A	F-56 CFE-2 0.
MATRICE:							0.15-0.61	15-0.61	0.15-0.30	0.10-0.30	61-1.06
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584304	9584305	9584306	9584307	9584309
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Triméthyl-2,3,5naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



**AGAT** Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVLA

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

						F-51 CFE-1B	F-52 CFE-1 0.	F-53 CFE-1A	F-55 CFE-1A	F-56 CFE-2 0.
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:						0.15-0.61	15-0.61	0.15-0.30	0.10-0.30	61-1.06
MATRICE:						Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:						2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584304	9584305	9584306	9584307
Humidité	%					0.1	16.6	10.4	14.1	8.5
Étalon de recouvrement	Unités			Limites						
Acénaphthène-D10	%			40-140			89	85	92	89
Fluoranthène-D10	%			40-140			92	96	94	89
Pérylène-D12	%			40-140			61	73	68	64

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-7 CFE-1 0.	F-9 CFE-1 0.	F-10 CFE-1 0.	F-12 CFE-1B	F-12 CFE-2B
MATRICE:							08-0.61	10-0.61	12-0.61	0.06-0.61	0.73-1.22
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-19	2018-09-20	2018-09-19	2018-09-18	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584310	9584311	9584312	9584314	9584315
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Triméthyl-2,3,5naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



**AGAT** Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

							F-7 CFE-1 0.	F-9 CFE-1 0.	F-10 CFE-1 0.	F-12 CFE-1B	F-12 CFE-2B
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							08-0.61	10-0.61	12-0.61	0.06-0.61	0.73-1.22
MATRICE:							Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-19	2018-09-20	2018-09-19	2018-09-18	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584310	9584311	9584312	9584314	9584315
Humidité	%					0.1	8.9	5.3	5.0	2.7	12.8
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Acénaphtène-D10	%			40-140			90	89	95	89	88
Fluoranthène-D10	%			40-140			83	80	89	82	79
Pérylène-D12	%			40-140			55	58	72	61	39

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					F-13 CFE-1A	F-13 CFE-1B	F-14 CFE-1B	F-14 CFE-2 0.	F-14 CFE-3 1.
		MATRICE:					0.10-0.35	0.35-0.61	0.10-0.29	61-1.01	22-1.83
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18
							9584316	9584317	9584318	9584319	9584320
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Triméthyl-2,3,5naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



**AGAT** Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

						F-13 CFE-1A	F-13 CFE-1B	F-14 CFE-1B	F-14 CFE-2 0.	F-14 CFE-3 1.
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:						0.10-0.35	0.35-0.61	0.10-0.29	61-1.01	22-1.83
MATRICE:						Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:						2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584316	9584317	9584318	9584319
Humidité	%					0.1	6.5	9.9	5.2	7.2
Étalon de recouvrement	Unités			Limites						5.4
Acénaphthène-D10	%			40-140			91	88	87	90
Fluoranthène-D10	%			40-140			85	78	81	72
Pérylène-D12	%			40-140			57	38	54	10

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.





# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL A

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-15 CFE-3 1.			
MATRICE:							22-1.83	Dup-12	Dup-19	Dup-16
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-19	2018-09-17	2018-09-18	2018-09-17
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584321	9584324	9584325	9584327
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Triméthyl-2,3,5naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL A

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

							F-15 CFE-3 1.			
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							22-1.83	Dup-12	Dup-19	Dup-16
MATRICE:							Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-19	2018-09-17	2018-09-18	2018-09-17
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584321	9584324	9584325	9584327
Humidité	%					0.1	10.0	12.4	8.1	8.4
Étalon de recouvrement	Unités			Limites						
Acénaphtène-D10	%			40-140			88	86	93	100
Fluoranthène-D10	%			40-140			82	80	79	92
Pérylène-D12	%			40-140			57	57	45	53

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)  
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9584275-9584291 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

9584293 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

L'échantillon contient un sol grossier de plus de 5mm constituant plus de 80% de l'échantillon, une plus grande portion a été utilisée pour l'analyse.

9584294-9584307 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

9584309 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.  
Un des pourcentages de récupération est non-conforme en raison d'une interférence de matrice.

9584310-9584314 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

9584315 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.  
Un des pourcentages de récupération est non-conforme en raison d'une interférence de matrice.

9584316 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

9584317 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.  
Un des pourcentages de récupération est non-conforme en raison d'une interférence de matrice.

9584318 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

9584319 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.  
Un des pourcentages de récupération est non-conforme en raison d'une interférence de matrice.

9584320-9584327 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL A

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

							F-35 CFE-1A	F-36 CFE-2 0.	F-37 CFE-1 0.	F-37 CFE-2 0.	F-37 CFE-4 1.
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							0.10-0.35	61-1.22	10-0.40	61-1.22	83-2.44
MATRICE:							Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584275	9584287	9584288	9584289	9584290
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100	<100	<100	<100	<100
Humidité	%					0.1	6.9	19.6	16.0	14.1	18.3
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Nonane	%			40-140			79	82	81	77	77
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-41 CFE-1 0.	F-41 CFE-2 0.	F-42 CFE-1 0.	F-43 CFE-1 0.	F-44 CFE-1A
MATRICE:							05-0.61	61-1.22	05-0.61	05-0.61	0.05-0.30
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
							2018-09-18	2018-09-17	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-17
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584291	9584292	9584293	9584294	9584295
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100	<100	<100	<100	<100
Humidité	%					0.1	14.0	13.6	4.2	29.7	14.6
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Nonane	%			40-140			79	79	68	82	80
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-44 CFE-1B	F-45 CFE-1 0.	F-46 CFE-2 0.	F-47 CFE-1 0.	F-47 CFE-3 1.
MATRICE:							0.30-0.61	03-0.61	61-1.22	00-0.61	22-1.83
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
							2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17	2018-09-17
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584296	9584297	9584298	9584299	9584300
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100	<100	<100	<100	<100
Humidité	%					0.1	16.0	16.9	22.0	16.4	19.6
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Nonane	%			40-140			78	80	78	78	83

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL A

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

							F-49 CFE-1 0.	F-50 CFE-1 0.	F-50 CFE-2 0.	F-51 CFE-1B	F-52 CFE-1 0.
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							15-0.61	15-0.61	61-1.22	0.15-0.61	15-0.61
MATRICE:							Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584301	9584302	9584303	9584304	9584305
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100	<100	<100	<100	<100
Humidité	%					0.1	17.4	20.3	13.0	16.6	10.4
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Nonane	%			40-140			82	80	77	85	78
							F-53 CFE-1A	F-55 CFE-1A	F-55 CFE-2 0.	F-56 CFE-2 0.	F-7 CFE-1 0.
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							0.15-0.30	0.10-0.30	61-0.89	61-1.06	08-0.61
MATRICE:							Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-19
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584306	9584307	9584308	9584309	9584310
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100	<100	<100	<100	<100
Humidité	%					0.1	14.1	8.5	8.9	5.5	8.9
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Nonane	%			40-140			84	78	87	85	89
							F-9 CFE-1 0.	F-10 CFE-1 0.	F-11 CFE-2B	F-12 CFE-1B	F-12 CFE-2B
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							10-0.61	12-0.61	0.85-1.22	0.06-0.61	0.73-1.22
MATRICE:							Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-20	2018-09-19	2018-09-19	2018-09-18	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584311	9584312	9584313	9584314	9584315
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100	<100	<100	<100	<100
Humidité	%					0.1	5.3	5.0	11.8	2.7	12.8
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Nonane	%			40-140			100	94	84	83	95

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



**AGAT** Laboratoires

# Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

## Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

							F-13 CFE-1A	F-13 CFE-1B	F-14 CFE-1B	F-14 CFE-2 0.	F-14 CFE-3 1.
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							0.10-0.35	0.35-0.61	0.10-0.29	61-1.01	22-1.83
MATRICE:							Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18	2018-09-18
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584316	9584317	9584318	9584319	9584320
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100	<100	<100	<100	<100
Humidité	%					0.1	6.5	9.9	5.2	7.2	5.4
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Nonane	%			40-140			101	89	83	83	85
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-15 CFE-3 1.	F-15 CFE-5 2.	F-17 CFE-1 0.		
MATRICE:							22-1.83	44-3.05	00-0.61	Dup-12	Dup-19
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2018-09-19	2018-09-19	2018-09-20	2018-09-17	2018-09-18
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	9584321	9584322	9584323	9584324	9584325
Humidité	%					0.1	<100	<100	<100	<100	<100
Étalon de recouvrement	Unités			Limites			10.0	18.6	6.9	12.4	8.1
Nonane	%			40-140			98	92	86	91	87
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							Dup-20	Dup-16			
MATRICE:							Soi	Soi			
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2018-09-18	2018-09-17			
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9584326	9584327			
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100	<100			
Humidité	%					0.1	15.2	8.4			
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Nonane	%			40-140			88	114			

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



**AGAT** Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850

N° DE PROJET: Appalaches QPVLA

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-09-27

DATE DU RAPPORT: 2018-10-09

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)  
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9584275-9584292 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

9584293 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

L'échantillon contient un sol grossier de plus de 5mm constituant plus de 80% de l'échantillon, une plus grande portion a été utilisée pour l'analyse.

9584294-9584327 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

## Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVL  
PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850  
À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse des Sols															
Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

Argent	9584275	9584275	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	96%	80%	120%	113%	80%	120%	89%	80%	120%
Arsenic	9584275	9584275	6.4	6.2	NA	< 5.0	110%	80%	120%	112%	80%	120%	NA	80%	120%
Baryum	9584275	9584275	46	45	NA	< 20	86%	80%	120%	105%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	9584275	9584275	<0.9	<0.9	NA	< 0.9	100%	80%	120%	105%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	9584275	9584275	170	231	NA	< 45	95%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Cobalt	9584275	9584275	46	50	NA	< 15	90%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	80%	120%
Cuivre	9584275	9584275	<40	<40	NA	< 40	100%	80%	120%	96%	80%	120%	NA	80%	120%
Étain	9584275	9584275	<5	<5	NA	< 5	99%	80%	120%	98%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse	9584275	9584275	625	715	13.4	< 10	88%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Molybdène	9584275	9584275	<2	<2	NA	< 2	89%	80%	120%	109%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel	9584275	9584275	974	1050	7.5	< 30	95%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	80%	120%
Plomb	9584275	9584275	<30	<30	NA	< 30	84%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Sélénium	9584275	9584275	1.2	2.7	NA	< 1.0	93%	80%	120%	109%	80%	120%	NA	80%	120%
Zinc	9584275	9584275	<100	<100	NA	< 100	90%	80%	120%	95%	80%	120%	NA	80%	120%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Le pourcentage de récupération du MRC peut être en dehors du critère d'acceptabilité de 80-120%, s'il est conforme à l'écart du certificat du matériau de référence.

### Métaux Extractibles Totaux (sol)

Argent	9584305	9584305	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	72%	80%	120%	97%	80%	120%	NA	80%	120%
Arsenic	9584305	9584305	<5.0	<5.0	NA	< 5.0	96%	80%	120%	119%	80%	120%	106%	80%	120%
Baryum	9584305	9584305	661	575	13.9	< 20	75%	80%	120%	100%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	9584305	9584305	<0.9	<0.9	NA	< 0.9	73%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	9584305	9584305	51	<45	NA	< 45	82%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Cobalt	9584305	9584305	<15	<15	NA	< 15	80%	80%	120%	105%	80%	120%	NA	80%	120%
Cuivre	9584305	9584305	80	86	NA	< 40	79%	80%	120%	94%	80%	120%	NA	80%	120%
Étain	9584305	9584305	<5	<5	NA	< 5	75%	80%	120%	96%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse	9584305	9584305	495	473	4.5	< 10	76%	80%	120%	105%	80%	120%	NA	80%	120%
Molybdène	9584305	9584305	8	2	NA	< 2	84%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel	9584305	9584305	<30	<30	NA	< 30	85%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Plomb	9584305	9584305	<30	<30	NA	< 30	78%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Sélénium	9584305	9584305	<1.0	<1.0	NA	< 1.0	89%	80%	120%	96%	80%	120%	114%	80%	120%
Zinc	9584305	9584305	<100	<100	NA	< 100	89%	80%	120%	119%	80%	120%	NA	80%	120%

## Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVL  
PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850  
À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Analyse des Sols (Suite)

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ		ÉCH. FORTIFIÉ				
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Le pourcentage de récupération du MRC peut être en dehors du critère d'acceptabilité de 80-120%, s'il est conforme à l'écart du certificat du matériau de référence.

#### Métaux Extractibles Totaux (sol)

Argent	9579790	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	97%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	80%	120%
Arsenic	9579790	<5.0	<5.0	NA	< 5.0	99%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	80%	120%
Baryum	9579790	56	54	NA	< 20	90%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	9579790	NA	NA	0.0	< 0.9	88%	80%	120%	107%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	9579790	<45	<45	NA	< 45	87%	80%	120%	108%	80%	120%	NA	80%	120%
Cobalt	9579790	<15	<15	NA	< 15	88%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	80%	120%
Cuivre	9579790	<40	<40	NA	< 40	88%	80%	120%	100%	80%	120%	NA	80%	120%
Étain	9579790	<5	<5	NA	< 5	83%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse	9579790	388	430	10.3	< 10	81%	80%	120%	111%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel	9579790	<30	<30	NA	< 30	99%	80%	120%	111%	80%	120%	NA	80%	120%
Plomb	9579790	<30	<30	NA	< 30	85%	80%	120%	107%	80%	120%	NA	80%	120%
Sélénium	9579790	<1.0	<1.0	NA	< 1.0	92%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Zinc	9579790	<100	<100	NA	< 100	94%	80%	120%	109%	80%	120%	NA	80%	120%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Le pourcentage de récupération du MRC peut être en dehors du critère d'acceptabilité de 80-120%, s'il est conforme à l'écart du certificat du matériau de référence.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



## Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVL A  
PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850  
À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Analyse organique de trace

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ		ÉCH. FORTIFIÉ				
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

Acénaphène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	112%	70%	130%	110%	70%	130%
Acénaphthylène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	101%	70%	130%	96%	70%	130%
Anthracène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	114%	70%	130%	115%	70%	130%
Benzo(a)anthracène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	100%	70%	130%	94%	70%	130%
Benzo(a)pyrène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	104%	70%	130%	101%	70%	130%
Benzo (b) fluoranthène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	102%	70%	130%	83%	70%	130%
Benzo (j) fluoranthène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	110%	70%	130%	121%	70%	130%
Benzo (k) fluoranthène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	99%	70%	130%	87%	70%	130%
Benzo(c)phénanthrène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	114%	70%	130%	112%	70%	130%
Benzo(g,h,i)pérylène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	107%	70%	130%	102%	70%	130%
Chrysène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	116%	70%	130%	113%	70%	130%
Dibenzo(a,h)anthracène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	95%	70%	130%	92%	70%	130%
Dibenzo(a,i)pyrène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	101%	70%	130%	86%	70%	130%
Dibenzo(a,h)pyrène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	102%	70%	130%	92%	70%	130%
Dibenzo(a,l)pyrène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	110%	70%	130%	103%	70%	130%
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	98%	70%	130%	90%	70%	130%
Fluoranthène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	115%	70%	130%	112%	70%	130%
Fluorène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	118%	70%	130%	110%	70%	130%
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	94%	70%	130%	89%	70%	130%
Méthyl-3cholanthrène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	98%	70%	130%	88%	70%	130%
Naphtalène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	106%	70%	130%	103%	70%	130%
Phénanthrène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	107%	70%	130%	91%	70%	130%
Pyrène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	119%	70%	130%	120%	70%	130%
Méthyl-1naphtalène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	95%	70%	130%	99%	70%	130%
Méthyl-2naphtalène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	108%	70%	130%	103%	70%	130%
Diméthyl-1,3naphtalène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	110%	70%	130%	99%	70%	130%
Triméthyl-2,3,5naphtalène	9584287	9584287	<0.1	<0.1	NA	<0.1	NA	70%	130%	106%	70%	130%	103%	70%	130%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

L'écart acceptable est applicable pour 90% des composés. Pour les 10% des composés restants, un écart de 40 à 160% est acceptable.

#### Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)

Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	9584310	9584310	< 100	< 100	NA	< 100	NA	70%	130%	77%	70%	130%	73%	70%	130%
------------------------------------	---------	---------	-------	-------	----	-------	----	-----	------	-----	-----	------	-----	-----	------

## Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVL A  
PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850  
À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ		ÉCH. FORTIFIÉ				
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

Acénaphène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	113%	70%	130%	NA	70%	130%
Acénaphthylène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	102%	70%	130%	NA	70%	130%
Anthracène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	123%	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo(a)anthracène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	128%	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo(a)pyrène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	98%	70%	130%	112%	70%	130%
Benzo (b) fluoranthène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	109%	70%	130%	124%	70%	130%
Benzo (j) fluoranthène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	120%	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (k) fluoranthène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	100%	70%	130%	116%	70%	130%
Benzo(c)phénanthrène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	127%	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo(g,h,i)pérylène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	101%	70%	130%	100%	70%	130%
Chrysène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	62%	70%	130%	71%	70%	130%
Dibenzo(a,h)anthracène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	112%	70%	130%	116%	70%	130%
Dibenzo(a,i)pyrène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	90%	70%	130%	NA	70%	130%
Dibenzo(a,h)pyrène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	81%	70%	130%	NA	70%	130%
Dibenzo(a,l)pyrène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	106%	70%	130%	NA	70%	130%
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	79%	70%	130%	NA	70%	130%
Fluoranthène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	128%	70%	130%	NA	70%	130%
Fluorène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	110%	70%	130%	NA	70%	130%
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	101%	70%	130%	105%	70%	130%
Méthyl-3cholanthrène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	91%	70%	130%	79%	70%	130%
Naphtalène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	110%	70%	130%	NA	70%	130%
Phénanthrène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	128%	70%	130%	NA	70%	130%
Pyrène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	130%	70%	130%	NA	70%	130%
Méthyl-1naphtalène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	93%	70%	130%	117%	70%	130%
Méthyl-2naphtalène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	112%	70%	130%	NA	70%	130%
Diméthyl-1,3naphtalène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	107%	70%	130%	NA	70%	130%
Triméthyl-2,3,5naphtalène	9584310	9584310	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	108%	70%	130%	NA	70%	130%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

L'écart acceptable est applicable pour 90% des composés. Pour les 10% des composés restants, un écart de 40 à 160% est acceptable.

## Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVL  
PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850  
À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

### Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)

Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	9584287	9584287	< 100	< 100	NA	< 100	NA	70%	130%	73%	70%	130%	NA	70%	130%
------------------------------------	---------	---------	-------	-------	----	-------	----	-----	------	-----	-----	------	----	-----	------

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



## Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVLA  
PRÉLEVÉ PAR: F. CôtéN° BON DE TRAVAIL: 18Q390850  
À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Argent	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Arsenic	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Baryum	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cadmium	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Chrome	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cobalt	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cuivre	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Étain	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Manganèse	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Molybdène	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Nickel	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Plomb	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Sélénium	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Zinc	2018-10-02	2018-10-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES

## Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVLA  
PRÉLEVÉ PAR: F. Côté

N° BON DE TRAVAIL: 18Q390850  
À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
<b>Analyse organique de trace</b>					
Acénaphène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Acénaphylène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Anthracène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(a)anthracène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(a)pyrène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (b) fluoranthène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (j) fluoranthène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (k) fluoranthène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(c)phénanthrène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(g,h,i)pérylène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Chrysène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,h)anthracène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,i)pyrène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,h)pyrène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,l)pyrène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluorène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-3cholanthrène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Naphtalène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Phénanthrène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pyrène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-1naphtalène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-2naphtalène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-1,3naphtalène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Triméthyl-2,3,5naphtalène	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Acénaphène-D10	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène-D10	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pérylène-D12	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Humidité	2018-10-01	2018-10-02	LAB-111-4040F	MA.100-ST 1.1	BALANCE
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5104F	MA.400-HYD. 1.1	GC/FID
Nonane	2018-10-02	2018-10-02	ORG-100-5104F	MA.400-HYD. 1.1	GC/FID
Humidité	2018-10-01	2018-10-02	LAB-111-4040F	MA.100-ST 1.1	BALANCE







Chaîne de traçabilité:  
Environnement

Téléphone: (418) 266-5511 - Télécopieur: (418) 653-2335 - [www.agatlabs.com](http://www.agatlabs.com)

Notes :

Page 2 de 5  
No.:

- ★ Présence potentielle d'amiante dans certains échantillons

1/1





Chaîne de traçabilité:  
Environnement

350, rue Franquet, Québec (Québec) G1P 4P3

Téléphone: (418) 266-5511 - Télécopieur: (418) 653-2335 - [www.agatlabs.com](http://www.agatlabs.com)

À l'usage exclusif du laboratoire

Condition à l'arrivée: Bonne ☐ Mauvaise (voir notes)

Température à l'arrivée :

No de travail AGAT : \_\_\_\_\_

Notes :

## Information du client

Compagnie Hydro-Québec

Adresse 855 St Catherine St E, Montreal

Téléphone \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Projet client	voir ci-bas
---------------	-------------

Bon de commande	4600028423	Soumission	4511301839
-----------------	------------	------------	------------

Lieu de prélèvement

Prélevé par F. Côté

Envoyer rapport à:

Nom karine lemieux et Simon Langlois

Courriel [karine.lemieux@ghd.com](mailto:karine.lemieux@ghd.com) et [langlois.simon@hydro.gc.ca](mailto:langlois.simon@hydro.gc.ca)

**Commentaires:**

Métaux : province géologique des Appalaches, No de projet d'HQ : Appalaches  
QPVL, No de projet GHD : 11182219-E1

### Échantillons avec présence potentielle d'amiante

Matrice (légende) :

S Sol                      B Boue                      ES Eau de surface

SL	Solide	EU	Eau usée	EF	Effluent
----	--------	----	----------	----	----------

SE	Sédiment	ST	Eau souterraine	AF	Affluent
----	----------	----	-----------------	----	----------

EP Eau potable (Note pour réseau: Veuillez fournir votre formulaire MDDEP)

[illegible]

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)

Date / heure

Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)

Date / heure

Copies  
Rose = client  
Jaune = AGAT  
Blanche = AGAT

Page 3 de 5  
No.:

\* Présence potentielle d'amiante dans certains échantillons <sup>1/1</sup>







NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
855 EST RUE STE CATHERINE 11E ETAGE  
MONTREAL, QC H2L4P5  
(514) 840-3000

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

N° DE PROJET: Appalaches QPVLA

N° BON DE TRAVAIL: 18Q397976

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Jalel Rouissi, Chimiste

DATE DU RAPPORT: 2018-10-20

VERSION\*: 1

NOMBRE DE PAGES: 9

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000.

\*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.



**AGAT** Laboratoires

# Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q397976

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F.Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste des Appalaches

## PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-10-17

DATE DU RAPPORT: 2018-10-20

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					F-11 CFE-1 0.	F-20 CFE-2 0.	F-21 CFE-1 0.	F-23 CFE-1 0.	F-24 CFE-1 0.
		MATRICE:					1-0.61	61-1.22	05-0.61	00-0.61	05-0.61
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					SoI	SoI	SoI	SoI	SoI
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2018-09-19	2018-09-12	2018-09-12	2018-09-12	2018-09-12
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	9629761	9629763	9629764	9629765	9629766
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	22.7[A-B]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<20	26[<A]	24[<A]	200[<A]	<20
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	407[B-C]	198[A-B]	267[B-C]	159[A-B]	62[<A]
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	75[B-C]	39[A-B]	59[B-C]	31[A-B]	15[<A]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<40	<40	<40	<40	<40
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	<5	<5	<5	<5	<5
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	469[<A]	554[<A]	413[<A]	682[<A]	1030[B-C]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	<2	<2	<2	<2	<2
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	1830[C-D]	868[C-D]	1400[C-D]	602[C-D]	101[B-C]
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<30	<30	<30	<30	<30
							<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:



*[Signature]*

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q397976

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F.Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste des Appalaches

### PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-10-17

DATE DU RAPPORT: 2018-10-20

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					F-26 CFE-1A	F-27 CFE-1 0.	F-28 CFE-1 0.	F-29 CFE-1 0.	F-30 CFE-1 0.
		MATRICE:					0.02-0.30	10-0.61	10-0.61	10-0.61	05-0.61
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2018-09-14	2018-09-14	2018-09-14	2018-09-14	2018-09-14
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	9629767	9629768	9629769	9629770	9629771
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	8.3[<A]	<5.0	24.4[A-B]	9.5[<A]	<5.0
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<20	<20	<20	<20	33[<A]
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	294[B-C]	342[B-C]	<45	162[A-B]	291[B-C]
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	51[B-C]	67[B-C]	<15	35[A-B]	69[B-C]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<40	<40	<40	<40	<40
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	<5	<5	<5	<5	<5
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	429[<A]	450[<A]	597[<A]	527[<A]	468[<A]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	<2	<2	<2	<2	<2
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	1150[C-D]	1640[C-D]	69[A-B]	707[C-D]	1680[C-D]
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<30	<30	<30	<30	<30
							<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



# AGAT Laboratoires

## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q397976

N° DE PROJET: Appalaches QPVLA

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F.Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste des Appalaches

### PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-10-17

DATE DU RAPPORT: 2018-10-20

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					Dup-1		Dup-7		F-31 CFE-1A	F-34 CFE-1A	F-39 CFE-1 O.
		MATRICE:					Sol		Sol		Sol	Sol	Sol
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					2018-09-12	2018-09-12	2018-09-12	2018-09-12	2018-09-14	2018-09-17	2018-09-14
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9629772	9629773	9629774	9629775	9629776		
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	10.4[<A]	58.5[C-D]	
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	149[<A]	24[<A]	36[<A]	<20	<20	<20	
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	209[A-B]	219[A-B]	100[A]	53[<A]	<45	<45	
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	43[A-B]	46[A-B]	25[A]	15[<A]	<15	<15	
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40	<40	41[<A]	80[A-B]	<40	<40	
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	482[<A]	531[<A]	744[<A]	912[<A]	668[<A]	668[<A]	
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2	<2	<2	<2	3[A-B]	3[A-B]	
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	858[C-D]	1030[C-D]	306[B-C]	105[B-C]	63[A-B]	63[A-B]	
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	

Certifié par:



*[Signature]*

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



## Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q397976

N° DE PROJET: Appalaches QPVL

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE  
ST. LAURENT, QUEBEC  
CANADA H4S 1V9  
TEL (514)337-1000  
FAX (514)333-3046  
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC

PRÉLEVÉ PAR: F.Côté

À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste des Appalaches

### PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-10-17

DATE DU RAPPORT: 2018-10-20

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F-54 CFE-1A
MATRICE:							0.10-0.35
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							Soi
2018-09-18							9629777
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	<5.0
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	1630[B-C]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	51[<A]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	572[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	<30
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A (App), B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)  
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9629761-9629777 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

## Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVL  
PRÉLEVÉ PAR: F.Côté

N° BON DE TRAVAIL: 18Q397976  
À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste des Appalaches

Analyse des Sols															
Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol)															
Argent	9629761	9629761	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	92%	80%	120%	106%	80%	120%	90%	80%	120%
Arsenic	9629761	9629761	<5.0	<5.0	NA	< 5.0	84%	80%	120%	112%	80%	120%	91%	80%	120%
Baryum	9629761	9629761	<20	<20	NA	< 20	77%	80%	120%	98%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	9629761	9629761	<0.9	<0.9	NA	< 0.9	89%	80%	120%	105%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	9629761	9629761	407	416	2.2	< 45	83%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Cobalt	9629761	9629761	75	73	NA	< 15	81%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Cuivre	9629761	9629761	<40	<40	NA	< 40	85%	80%	120%	94%	80%	120%	NA	80%	120%
Étain	9629761	9629761	<5	<5	NA	< 5	84%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse	9629761	9629761	469	467	0.4	< 10	82%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Molybdène	9629761	9629761	<2	<2	NA	< 2	86%	80%	120%	109%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel	9629761	9629761	1830	1790	2.2	< 30	86%	80%	120%	109%	80%	120%	NA	80%	120%
Plomb	9629761	9629761	<30	<30	NA	< 30	81%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Zinc	9629761	9629761	<100	<100	NA	< 100	86%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Le pourcentage de récupération du MRC peut être en dehors du critère d'acceptabilité de 80-120%, s'il est conforme à l'écart du certificat du matériau de référence.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.





## Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: HYDRO-QUEBEC  
N° DE PROJET: Appalaches QPVLA  
PRÉLEVÉ PAR: F.CôtéN° BON DE TRAVAIL: 18Q397976  
À L'ATTENTION DE: SIMON LANGLOIS  
LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste des Appalaches

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Argent	2018-10-19	2018-10-19	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Arsenic	2018-10-19	2018-10-19	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Baryum	2018-10-19	2018-10-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cadmium	2018-10-19	2018-10-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Chrome	2018-10-19	2018-10-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cobalt	2018-10-19	2018-10-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cuivre	2018-10-19	2018-10-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Étain	2018-10-19	2018-10-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Manganèse	2018-10-19	2018-10-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Molybdène	2018-10-19	2018-10-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Nickel	2018-10-19	2018-10-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Plomb	2018-10-19	2018-10-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Zinc	2018-10-19	2018-10-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES

## Chaîne de traçabilité Environnement

### Information du client

Compagnie: **Hydro-Québec**  
Adresse: **855 sainte-Catherine, Montréal**  
Téléphone: **514 840-3000, poste 3284** Téléc.: \_\_\_\_\_  
Projet: **4600028423 et 11182219-E1**  
Lieu de prélèvement: **Poste des Appalaches**  
Prélevé par: **F. Côté**

### Rapport envoyé à

1. Nom: **Simon Langlois**  
Courriel: **Langlois.Simon@hydro.qc.ca**  
2. Nom: **Karine Lemieux**  
Courriel: **karine.lemieux@ghd.com**

### Critères à respecter

☒ PRTC ABC ☒ RESC  
☐ CCME Autre: \_\_\_\_\_  
☐ Eau consommation  
☐ Eau résurg. Surface  
☐ Eau résurg. Salée  
CMM Sanitaire ☐ Pluvial ☐

### Format de rapport

☐ Portrait (échantillon/page) ☐ Paysage (échantillons/page)

### Délais d'analyse requis (jours ouvrables)

Environnemental: **Haute Résolution:**  
Régulier: ☐ 5 à 7 jours Régulier: ☐ 10 à 15 jours  
Urgent: ☐ < 12 heures Urgent: ☐ < 10 jours  
☐ 24 heures  
☐ 48 heures  
☒ 72 heures  
Date Requête: \_\_\_\_\_

### Facturé à

Compagnie: \_\_\_\_\_  
Contact: \_\_\_\_\_  
Courriel: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_  
Même adresse: ☐ Oui ☐ Non

Bon de commande: **4511301839** Soumission: **Appalaches QPVL**

### Commentaires:

province géologique des Appalaches

### Matrice (légende)

EP Eau potable (Note pour réseau: Veuillez fournir votre formulaire MDDELCC)  
S Sol B Boue SE Sédiment ES Eau de surface AF Affluent  
SL Solide EU Eau usée EF Effluent ST Eau souterraine A Air

### IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON

### PRÉLÈVEMENT

### MATRICE

### NB DE CONTENANTS

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE (AA/MM/JJ)	HEURE	MATRICE	NB DE CONTENANTS
F-11 CFE-1 0.1-0.61	19-09-2018		s	1
F-20 CFE-2 0.61-1.22	12-09-2018		s	1
F-21 CFE-1 0.05-0.61	12-09-2018		s	1
F-23 CFE-1 0.00-0.61	12-09-2018		s	1
F-24 CFE-1 0.05-0.61	12-09-2018		s	1
F-26 CFE-1A 0.02-0.30	14-09-2018		s	1
F-27 CFE-1 0.10-0.61	14-09-2018		s	1
F-28 CFE-1 0.10-0.61	14-09-2018		s	1
F-29 CFE-1 0.10-0.61	14-09-2018		s	1
F-30 CFE-1 0.05-0.61	14-09-2018		s	1
Dup-1	12-09-2018		s	1
Dup-7	12-09-2018		s	1

BTEX <input type="checkbox"/>	HAM <input type="checkbox"/>	COV: HAC-HAM <input type="checkbox"/>	THM <input type="checkbox"/>	Hydrocarbures pétroliers C10-C50	AGR <input type="checkbox"/>	Chlorobenzènes <input type="checkbox"/>	Phthalates <input type="checkbox"/>	BPC: Congénères <input type="checkbox"/>	Aroclor <input type="checkbox"/>	Éthylène glycol <input type="checkbox"/>	Glycols (balayage) <input type="checkbox"/>	Formaldéhyde	Huiles et graisses: Minérales <input type="checkbox"/>	Totales <input type="checkbox"/>	Pesticides (spécifier):	Phénols (GC-MS) <input type="checkbox"/>	Indice phénolique (4AAP) <input type="checkbox"/>	6 Métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)	13 Métaux TC - Sol <input type="checkbox"/>	17 Métaux TC - Eau <input type="checkbox"/>	Métaux (spécifier):	Mercure <input type="checkbox"/>	Sélénium - Sol <input type="checkbox"/>	Dureté totale <input type="checkbox"/>	Alcalinité <input type="checkbox"/>	Bicarbonates <input type="checkbox"/>	Conductivité <input type="checkbox"/>	Chlorures <input type="checkbox"/>	Fluorures <input type="checkbox"/>	Sulfates <input type="checkbox"/>	Bromures <input type="checkbox"/>	Cyanures: Totaux <input type="checkbox"/>	Disponibles <input type="checkbox"/>	Oxydables <input type="checkbox"/>	DCO <input type="checkbox"/>	P total <input type="checkbox"/>	COT <input type="checkbox"/>	NH <sub>3</sub> <input type="checkbox"/>	NTK <input type="checkbox"/>	NO <sub>2</sub> + NO <sub>3</sub> <input type="checkbox"/>	Solides: Totaux <input type="checkbox"/>	Dissous <input type="checkbox"/>	MES <input type="checkbox"/>	MESV <input type="checkbox"/>	Sulfures: Eau <input type="checkbox"/>	Soufre total - Sol <input type="checkbox"/>	Métaux dissous filtrés au laboratoire:	pH <input type="checkbox"/>	NO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/>	NO <sub>3</sub> <input type="checkbox"/>	o-PO4 <input type="checkbox"/>	Absorbance UV <input type="checkbox"/>	Couleur <input type="checkbox"/>	Turbidité <input type="checkbox"/>	DBO <sub>5</sub> <input type="checkbox"/>	Carbone <input type="checkbox"/>	Chrome hexavalent <input type="checkbox"/>	Coliformes: Totaux <input type="checkbox"/>	Fécaux <input type="checkbox"/>	E.coli <input type="checkbox"/>	Microbiologie (autre):	HR/MS: PCDD/PCDF <input type="checkbox"/>	HAP <input type="checkbox"/>	BPC <input type="checkbox"/>	CMM 2008-47: Sanitaire <input type="checkbox"/>	Pluvial <input type="checkbox"/>	RMD <input type="checkbox"/>	REIMR art. <input type="checkbox"/>
-------------------------------	------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	----------------------------------	------------------------------	---	-------------------------------------	--	----------------------------------	--	---	--------------	--	----------------------------------	-------------------------	--	---	-----------------------------------	---	---	---------------------	----------------------------------	---	--	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---	--------------------------------------	------------------------------------	------------------------------	----------------------------------	------------------------------	--	------------------------------	--	--	----------------------------------	------------------------------	-------------------------------	--	---	--	-----------------------------	--	--	--------------------------------	--	----------------------------------	------------------------------------	---	----------------------------------	--	---	---------------------------------	---------------------------------	------------------------	---	------------------------------	------------------------------	---	----------------------------------	------------------------------	-------------------------------------

Echantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)

Date (AA/MM/JJ) **17-10-18** Heure

Echantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)

Date (AA/MM/JJ) **10/10/18** Heure

Page \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Echantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)

Date (AA/MM/JJ) \_\_\_\_\_ Heure

Echantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)

Date (AA/MM/JJ) \_\_\_\_\_ Heure

N°:

17 OCT. 2018

Copies: Rose - Client Jaune - AGAT Blanche - AGAT

**Délais d'analyse requis (jours ouvrables)**

<b>Environnemental:</b>	<b>Haute Résolution:</b>
Régulier: <input type="checkbox"/> 5 à 7 jours	Régulier: <input type="checkbox"/> 10 à 15 jours
Urgent: <input type="checkbox"/> < 12 heures	Urgent: <input type="checkbox"/> < 10 jours
<input type="checkbox"/> 24 heures	
<input type="checkbox"/> 48 heures	
<input checked="" type="checkbox"/> 72 heures	

Date Requise: \_\_\_\_\_

## Rapport envoyé à

1. Nom:	Simon Langlois
Courriel:	Langlois Simon@hydro.qc.ca
2. Nom:	Karine Lemieux
Courriel:	karine.lemieux@ghd.com

Critères à respecter

☒ PRTC ABC ☒ RESC

☐ CCME Autre: \_\_\_\_\_

☐ Eau consommation

☐ Eau résurg. Surface

☐ Eau résurg. Salée

CMM Sanitaire ☐ Pluvial ☐

**Format de rapport**

☐ **Portrait** (échantillon/page) ☐ **Paysage** (échantillons/page)

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT RECUS LE JOUR OUVRABLE SUIVANT

**Matrice (légende)**

S Sol	B Boue	EP Eau potable (Note pour réseau: Veuillez fournir votre formulaire MDE/CCO)	SE Sédiment	ES Eau de surface	AF Affluent
SL Solide	EU Eau usée	EF Effluent	ST Eau souterraine	A Air	

[illegible]

Echantillon remis par (nom en lettres moulées et signature) <i>F. COTTE</i>	Date (AA/MM/JJ) <i>17-10-18</i>	Heure	Echantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date (AA/MM/JJ)	Heure	Page <i>2</i> de <i>2</i>
Echantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date (AA/MM/JJ)	Heure	Echantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date (AA/MM/JJ)	Heure	N°:

**EMSL Analytical, Inc.**

2756 Slough Street, Mississauga, ON L4T 1G3

Phone: (289) 997-4602 Fax: (289) 997-4607

Email: [TorontoLab@emsl.com](mailto:TorontoLab@emsl.com)Attn: **KARINE LEMIEUX**

GHD CONSULTANTS LTD

4600 COTE VERTU BLVD

VILLE ST. LAURENT, QC H4S 1C7

Phone: 514-333-4674

Fax: 0

Project: **11182219-E1**

Customer ID: 55INSO62

Customer PO: Unavailable

Received: 10/1/18 12:00 AM

EMSL Order: 681803688

Analysis Date: 10/10/2018

Report Date: **10/10/2018****TEM EPA 600/R-93/116:***Analysis of Rock Material Utilizing Analytical Electron Microscopy (Section 2.5.5.2) with Milling Prep*

Client Sample ID	Location	Mineral Type(s)	# of Structures Detected	Analytical Sensitivity %	Asbestos Weight %	Comments
EMSL Sample ID						
F-19 CFE-1 0.05-0.61 <b>681803688-0001</b>	Sol (Residus Miniers Potentiel)	Tremolite Chrysotile	52	0.1	12.6	
F-36 CFE-2 0.61-1.22 <b>681803688-0002</b>	Sol (Residus Miniers Potentiel)	Chrysotile	37	0.1	0.3	
F-15 CFE-3 1.22-1.83 <b>681803688-0001</b>	Sol (Residus Miniers Potentiel)	Chrysotile	64	0.1	51.5	
F-14 CFE-3 1.22-1.83 <b>681803688-0004</b>	Sol (Residus Miniers Potentiel)	No Asbestos Detected		0.1	< 0.1	

**MDAVIS**

Analyst

Approved Signatory

EMSL maintains liability limited to cost of analysis. This report relates only to the samples reported above and may not be reproduced, except in full, without written approval by EMSL. EMSL is not responsible for sample collection activities or analytical method limitations. Interpretation and use of results are the responsibility of the client

**EMSL Analytical, Inc.**

2756 Slough Street, Mississauga, ON L4T 1G3

Phone: (289) 997-4602 Fax: (289) 997-4607

Email: [TorontoLab@emsl.com](mailto:TorontoLab@emsl.com)

Attn: **KARINE LEMIEUX**  
GHD CONSULTANTS LTD  
4600 COTE VERTU BLVD  
VILLE ST. LAURENT, QC H4S 1C7  
Phone: 514-333-4674  
Fax: 0  
Project: 11182219-E1

Customer ID: 55INSO62  
Customer PO: Unavailable  
Received: 10/1/18 12:00 AM  
EMSL Order: 681803688  
Analysis Date: 10/10/2018  
Report Date: 10/10/2018

**TEM EPA 600/R-93/116:***Analysis of Rock Material Utilizing Analytical Electron Microscopy (Section 2.5.5.2) with Milling Prep*

Client Sample ID	Location	Mineral Type(s)	# of Structures Detected	Analytical Sensitivity %	Asbestos Weight %	Comments
EMSL Sample ID						
F-19 CFE-1 0.05-0.61 <b>681803688-0001</b>	Sol (Residus Miniers Potentiel)	Tremolite Chrysotile	52	0.1	12.6	
F-36 CFE-2 0.61-1.22 <b>681803688-0005</b>	Sol (Residus Miniers Potentiel)	Chrysotile	37	0.1	0.3	
F-15 CFE-3 1.22-1.83 <b>681803688-0008</b>	Sol (Residus Miniers Potentiel)	Chrysotile	64	0.1	51.5	
F-14 CFE-3 1.22-1.83 <b>681803688-0009</b>	Sol (Residus Miniers Potentiel)	No Asbestos Detected		0.1	< 0.1	

**MDAVIS**

Analyst

Approved Signatory

EMSL maintains liability limited to cost of analysis. This report relates only to the samples reported above and may not be reproduced, except in full, without written approval by EMSL. EMSL is not responsible for sample collection activities or analytical method limitations. Interpretation and use of results are the responsibility of the client



## EMSL Canada Inc.

4200 rue Seré Ville Saint-Laurent, QC H4T 1A6

Tél/Fax (438) 338-9142 / (438) 338-9143

<http://www.EMSL.com> / [MontrealLab@EMSL.com](mailto:MontrealLab@EMSL.com)

Réf. Commande: 681803688

N° Client: 55INSO62

Bon de Commande: 76207274

N° Projet:

**Attn:** Karine Lemieux  
GHD Consultants Ltd  
4600 Cote Vertu Blvd.  
Ville St. Laurent, QC H4S 1C7

**Téléphone:** (514) 333-5151

**Fax:** (514) 333-4674

**Date de Réception:** 01/10/2018

**Date du Prélèvement:** 12/9/2018 - 20/9/2018

**Date de l'analyse:** 10/10/2018

**Proj:** 11182219-E1

### Résumé du rapport d'analyse de l'amiante en utilisant la méthode analytique 244 de l'IRSST

Nom d'échantillon	Description d'échantillon	Couleur	ESSAI /	Partie non-amiante		Amiante
			Date d'analyse	Fibreux	Non Fibreux	
F-22 CFE-1B 0.05- 0.61 EMSL 681803688-0002	sol (Résidus miniers potentiel)	Gris	MLP 10/10/2018	0%	96%	4% Chrysotile
F25 CFE-1 0.05- 0.61 EMSL 681803688-0003	sol (Résidus miniers potentiel)	Gris	MLP 10/10/2018	0%	99%	1% Chrysotile
F-9 CFE-1 0.1- 0.61 EMSL 681803688-0004	sol (Résidus miniers potentiel)	Gris	MLP 10/10/2018	0%	100%	<1% Chrysotile
F-49 CFE-1 0.15- 0.61 EMSL 681803688-0006	sol (Résidus miniers potentiel)	Gris	MLP 10/10/2018	0%	95%	5% Chrysotile
F-56 CFE-2 0.61- 1.06 EMSL 681803688-0007	sol (Résidus miniers potentiel)	Gris	MLP 10/10/2018	0%	98%	2% Chrysotile

#### Analyste(s):

Caroline Allen MLP(5)

Examiné et approuvé par:

Lemma Mohammad, Directeur(trice) du Laboratoire ou  
autre signataire autorisé

Les intervalles de concentration applicables à la méthode d'analyse de l' IRSST 244 sont les suivantes: ND (non détecté), Trace (4 fibres ou moins, contamination possible), <1, (1 à 5%), (entre 5 à 10%), (entre 10 à 25%), (entre 25 à 50%), (entre 50 à 75 %), (entre 75 à 90%), (> 90%). Les tuiles de plancher signalées comme "Non détecté" ou " Trace" par l'analyse de MLP doivent être analysés par MET (Méthode ELAP 198.4). La limite de détection pour les échantillons "Non détecté" est <0.1%. En raison des limites inhérentes à la méthode MLP, les fibres d'amiante de dimensions inférieures à la limite de la résolution ne seront pas détectées. Ce rapport d'essai ne concerne que les échantillons testés, et ne peut être reproduit sous aucune forme sans l'accord écrite d'EMSL. La responsabilité d' EMSL est limitée au coût de l'analyse. EMSL ne porte aucune responsabilité pour les activités de collecte d'échantillon ou des limites des méthodes analytiques. L'interprétation et l'utilisation des résultats des tests sont à la charge du client. Les échantillons ont été reçus en bon état, sauf indication contraire.

Analyses effectués par EMSL Canada Inc. Mississauga, ON PLM IRSST: NVLAP 200877-0; TEM IRSST: NYS ELAP 12027

Rapport initial du: 10/10/2018

## **Annexe C**

# **Photographies du Site**





Photo 1 – Réalisation du forage F-19-18.







Photo 2 – Réalisation du forage F-21-18.



Photo 3 – Réalisation du forage F-26-18.





Photo 4 – Réalisation du forage F-27-18.

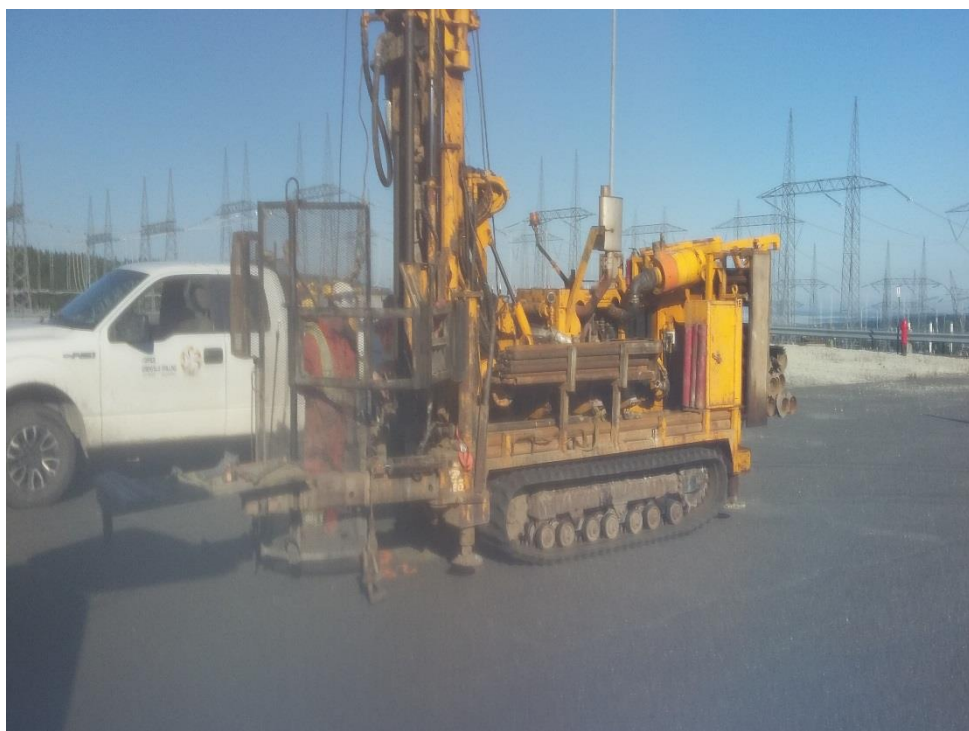


Photo 5 – Réalisation du forage F-29-18.



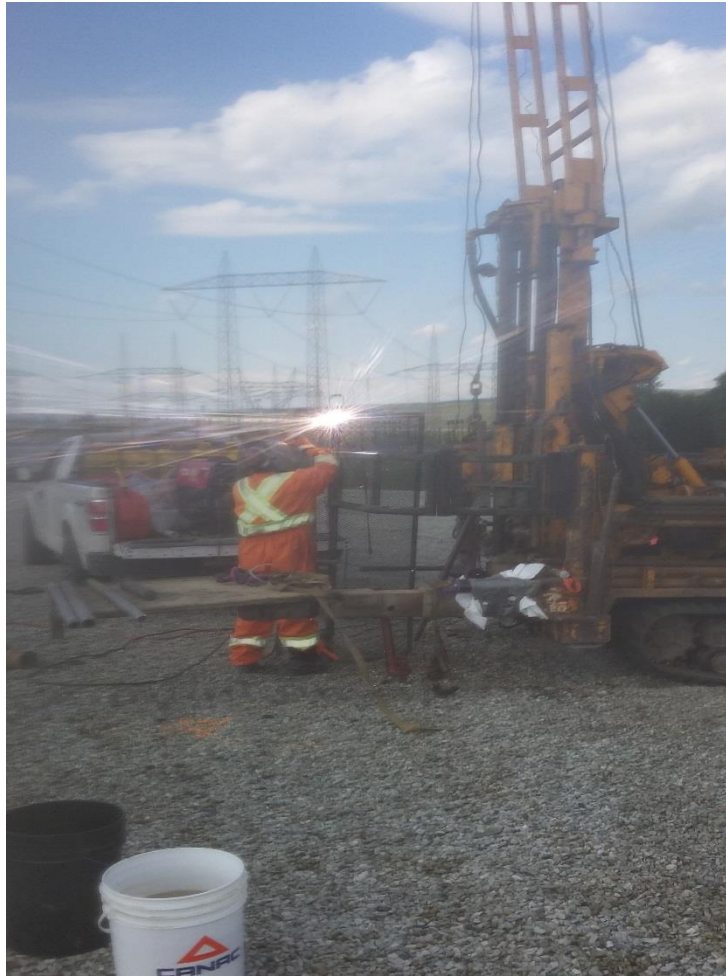


Photo 6 – Réalisation du forage F-31-18.





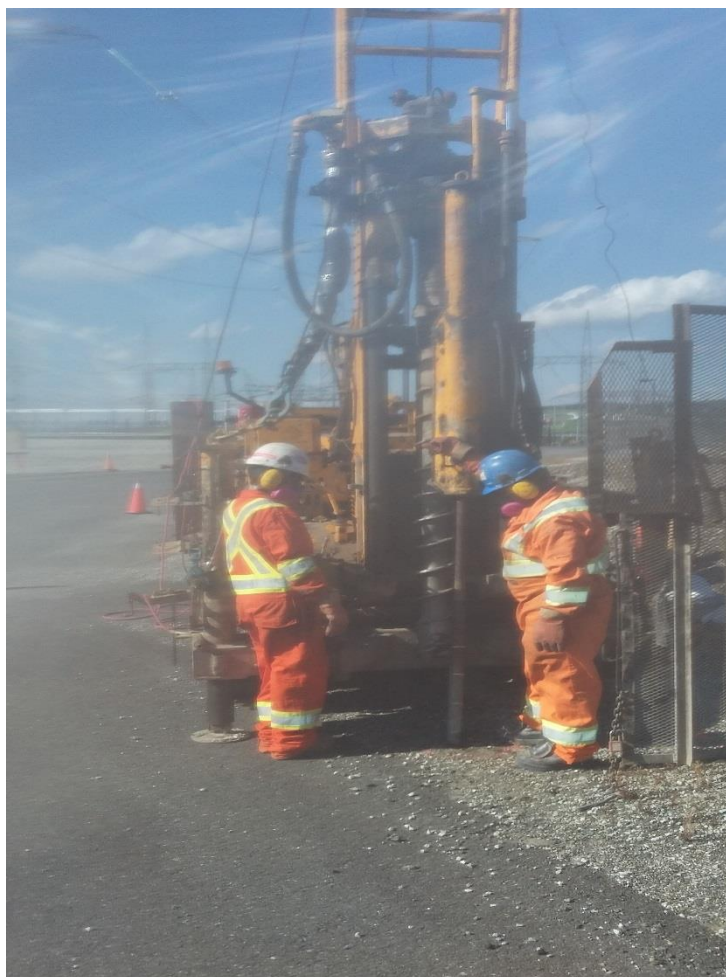


Photo 7 – Réalisation du forage F-36-18.





Photo 8 – Réalisation du forage F-53-18.



Photo 9 – Réalisation du forage F-54-18.



## **Annexe D**

# **« Grille de gestion des sols excavés »**



# Grille de gestion des sols excavés (octobre 2018) du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Niveau de contamination	Options de gestion
≤ critère A <sup>1</sup>	1. Utilisation sans restriction sur tout terrain
< critère B (valeurs limites de l'annexe I du RPRT)	1. Ailleurs que sur le terrain d'origine, les sols ne peuvent être déposés que sur des sols dont la concentration en contaminants est égale ou supérieure à celle des sols remblayés (article 4 du RSCTSC) et s'ils n'émettent pas d'odeurs d'hydrocarbures perceptibles. 2. Aux mêmes conditions, déposés sur ou dans des terrains destinés à l'habitation s'ils sont utilisés comme matériau de remblayage dans le cadre de travaux de réhabilitation de terrains faits conformément à la LQE.
≤ critère B (valeurs limites de l'annexe I du RPRT)	1. Valorisés sur le terrain d'origine ou sur le terrain à partir duquel a eu lieu l'activité à l'origine de la contamination. 2. Valorisés comme matériau de recouvrement journalier ou final dans un lieu d'enfouissement technique (LET) ou comme matériau de recouvrement hebdomadaire ou final dans un lieu d'enfouissement en tranchée ou comme recouvrement mensuel ou final dans un lieu d'enfouissement de débris de construction ou de démolition, conformément au REIMR aux conditions des articles 42, 50, 90, 91, 105 ou 106. 3. Valorisés comme recouvrement final dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés (LESC) aux conditions décrites à l'article 38 du RESC ou valorisés dans un système de captage des gaz prévu à l'article 13 du RESC. 4. Valorisés comme recouvrement final d'un lieu de dépôt définitif de matières dangereuses aux conditions de l'article 101 du RMD. 5. Valorisés comme matériau de recouvrement final dans un système de gestion qui comporte le dépôt définitif par enfouissement de déchets de fabriques de pâtes et papiers, aux conditions de l'article 116 du Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers (RFPP). 6. Valorisés sur un lieu d'élimination nécessitant un recouvrement, aux conditions prévues au certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. 7. Valorisés avec ou sans MRF, comme matériau apte à la végétation dans des projets de restauration d'aires d'accumulation de résidus miniers <sup>2</sup> ou dans la couverture de lieux visés par le RFPP, le RESC ou le RMD. Ne doit dégager aucune odeur d'hydrocarbures perceptible. Dans le cas d'ajout de MRF, le projet doit être autorisé et respecter le <i>Guide sur l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale de lieux dégradés</i> <sup>3</sup> . 8. Valorisés comme couche de protection d'une géomembrane utilisée dans un système multicouche lors de la restauration d'une aire d'accumulation de résidus miniers générateurs d'acide. <sup>2</sup> 9. Éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC. 10. Éliminés dans un LET, un lieu d'enfouissement en tranchée, un lieu d'enfouissement en milieu nordique, un lieu d'enfouissement de débris de construction ou de démolition ou un lieu d'enfouissement en territoire isolé, conformément à l'article 4 du REIMR.
≥ critère B et ≤ critère C	1. Utilisés sur le terrain d'origine comme matériau de remblayage à la condition que les concentrations mesurées respectent les critères ou valeurs limites réglementaires applicables aux sols selon l'usage et le zonage. 2. Valorisés comme matériau de recouvrement dans un LET ou comme matériau de recouvrement hebdomadaire dans un lieu d'enfouissement en tranchée, aux conditions des articles 42, 50 ou 90 du REIMR. Ces conditions incluent notamment que les concentrations de composés organiques volatils soient égales ou inférieures aux critères B. 3. Traités sur place ou dans un lieu de traitement autorisé. 4. Éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC.
< annexe I du RESC	1. Utilisés pour remplir des dépressions naturelles ou des excavations sur le terrain d'origine lors de travaux de réhabilitation aux conditions prévues dans le plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risques (dossiers GTE), à la condition que les C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub> et les COV respectent les critères d'usage. 2. Traités sur place ou dans un lieu de traitement autorisé. 3. Éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC.
≥ annexe I du RESC	1. Décontaminés sur place ou dans un lieu de traitement autorisé et gestion selon le résultat obtenu. Si cela est impossible, éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC pour les exceptions mentionnées à l'article 4.1° a, b ou c.



**Grille de gestion des sols excavés**  
**(octobre 2018)**

**du Ministère de l'Environnement et de la Lutte**  
**contre les changements climatiques**

Niveau de contamination	Options de gestion
<b>Cas particuliers</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Des sols contaminés peuvent être utilisés, à condition de ne dégager aucune odeur d'hydrocarbures perceptible, pour la construction d'un écran visuel ou antibruit dont l'utilité est démontrée :<ol style="list-style-type: none"><li>a. Sur un terrain résidentiel avec des sols du terrain d'origine :<ol style="list-style-type: none"><li>i. dont les concentrations sont <math>\leq B</math>;</li><li>ii. dont les concentrations sont <math>\leq C</math>, lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risque (dossiers GTE), sous les mesures de confinement, à condition que les sols contiennent des concentrations <math>\leq B</math> en <math>C_{10}</math>-<math>C_{50}</math> et en composés organiques volatils (COV)<sup>4</sup>;</li><li>iii. dont les concentrations sont <math>&lt;</math> annexe I du RESC, lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risque (dossiers GTE), sous les mesures de confinement, à condition que les sols en place soient de niveau <math>&gt; C</math> et que les sols déposés contiennent des concentrations <math>\leq B</math> en <math>C_{10}</math>-<math>C_{50}</math> et en COV<sup>4</sup>;</li></ol></li><li>b. Sur un terrain commercial/industriel avec des sols du terrain d'origine :<ol style="list-style-type: none"><li>i. dont les concentrations sont <math>\leq C</math>;</li><li>ii. dont les concentrations sont <math>\leq C</math>, lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risque (dossiers GTE), sous les mesures de confinement;</li><li>iii. dont les concentrations sont <math>&lt;</math> annexe I du RESC, lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risque (dossiers GTE), sous les mesures de confinement, à condition que les sols en place soient <math>&gt; C</math>, et que les sols déposés contiennent des concentrations <math>\leq C</math> en <math>C_{10}</math>-<math>C_{50}</math> et en COV<sup>4</sup>.</li></ol></li></ol></li><li>2. La valorisation de sols contaminés dans un procédé en remplacement d'une matière vierge est possible aux conditions de l'autorisation.</li><li>3. Les sols <math>\geq B</math> peuvent être acheminés sur les aires de résidus miniers, s'ils sont contaminés exclusivement par des métaux ou métalloïdes résultant des activités minières de l'entreprise responsable de l'aire, aux conditions de l'autorisation délivrée par le Ministère (article 6 du RSCTSC).</li><li>4. Les sols <math>\geq B</math> peuvent être acheminés dans un lieu de dépôt définitif de matières dangereuses aux conditions du certificat d'autorisation détenu par ce lieu pour recevoir des sols.</li></ol>

Note : S'il y a présence de matières résiduelles dans les sols, se référer à la figure 12 de la section 7.7.2.

<sup>1</sup> S'il est établi que la concentration naturelle dans le sol importé est supérieure au critère A et à la concentration du sol récepteur, il est recommandé au propriétaire du terrain récepteur de garder une trace du remblayage (localisation, niveau de contamination, provenance des sols importés), de façon à ce qu'il puisse, le cas échéant, démontrer qu'il ne s'agit pas d'une contamination anthropique. Faute de l'existence d'une telle trace, le Ministère considérera que les sols ont été contaminés par l'activité humaine et ils devront donc être gérés comme tels. Advenant le cas où les concentrations naturelles excèdent largement les critères génériques recommandés pour l'usage qui est fait du terrain récepteur, un avis sur les possibles risques à la santé et l'à-propos du remblayage avec de tels sols pourra être demandé à la direction de santé publique.

<sup>2</sup> Ne s'applique pas aux sols contaminés = B, à moins que ces sols n'aient d'abord transité par un lieu visé à l'article 6 du Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés. Les sols excavés  $\geq B$  ne peuvent en effet être acheminés directement que dans des lieux légalement autorisés à les recevoir et listés à l'article 6 du RSCTSC.

<sup>3</sup> Il faudra toutefois s'assurer que la valorisation de sols A-B, auxquels on aura ajouté des matières fertilisantes ou non, entraîne un effet bénéfique, par exemple, sur la croissance de la végétation, et que ces sols répondent à un besoin réel, l'ajout de sols n'étant pas essentiel dans tous les cas de restauration minière. Il sera possible de s'assurer du bien-fondé du projet de valorisation et de son contrôle dans le cadre du certificat d'autorisation délivré préalablement à sa réalisation.

<sup>4</sup> L'écran visuel ou antibruit doit être recouvert de 1 m de sols  $\leq A$  ou de 40 cm  $\leq A$  aux endroits recouverts d'une structure permanente (asphalte ou béton). Il est possible d'utiliser des MRF dans la couche apte à la végétation selon les orientations du *Guide sur l'utilisation des matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale des lieux dégradés* si la résultante est  $\leq A$ .



# **Annexe E**

## **Note sur la gestion des résidus miniers**



## **Note sur la gestion des résidus miniers et des sols contenant de l'amiante dans la région de Thetford Mines**

Afin d'encadrer la gestion des résidus miniers contenant de l'amiante dans la région de Thetford Mines, la Direction de l'analyse et de l'expertise de la Capitale Nationale et de la Chaudière-Appalaches précise ci-après les trois critères nécessaires à la reconnaissance des remblais localisés en dehors d'une propriété minière à titre de résidus miniers contenant de l'amiante :

1. Présenter le patron de composition chimique typique des résidus miniers d'amiante de la région de Thetford Mines, c'est-à-dire:
  - Concentration total en nickel > C (critère de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés);
  - Concentration total en chrome dans la plage B - C (critères de la Politique);
  - Occasionnellement, concentration total en cobalt dans la plage B - C (critères de la Politique);
2. Présence démontrée de fibres d'amiante chrysotile par la méthode IRSST - 244-3;
3. Discrimination visuelle possible du matériau, i.e. coloration grise et/ou verdâtre (horizon discernable par rapport au sol en place).

Les résidus miniers d'amiante correspondant aux caractéristiques précédentes ne sont pas considérés comme des sols, ni comme des matières résiduelles ou des matières résiduelles dangereuses.

En tenant compte des informations connues jusqu'à ce jour sur la forme particulière du nickel contenu dans ces résidus et sur les risques que présentent cette forme de nickel, il s'avère acceptable que ces remblais dont le niveau de contamination en nickel est supérieur au critère C demeurent en place. Cependant, comme ces remblais composés principalement de résidus miniers contiennent des fibres d'amiante, il est recommandé qu'ils soient recouverts lorsque non remaniés et laissés sur le terrain. Le type de recouvrement généralement recommandé est de 40 cm de sol propre (< A et sans fibre d'amiante) recouvert d'une couche d'asphalte ou

de béton (la mise en place d'un bâtiment sur la surface est acceptable) ou bien une couche supérieure ou égale à 1 mètre de sol propre (< A et sans fibre d'amiante) dans les zones à végétaliser.

Dans le cas où le remblai présent sur le terrain visé doit être excavé, une gestion à l'extérieur du terrain s'applique. Dans ce cas, les modes de gestion suivants sont acceptables pour les résidus miniers sont:

- Transport dans un lieu d'enfouissement sanitaire pour élimination. Le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR)* prévoit toutefois des dispositions particulières pour ce type de matériau (recouvrement immédiat dès le dépôt);
- Transport vers des aires d'accumulation de résidus miniers existants, non utilisées pour la valorisation.

**Dans le cas où les remblais caractérisés ne respectent pas l'ensemble des conditions énumérées pour les résidus miniers d'amiante, ceux-ci seront considérés comme des sols.**

La réglementation relative au sol s'applique alors, notamment la section IV.2.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), le Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT), le Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RSCTSC), le Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC) et la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (Politique).

Noter que le paragraphe 7 de l'article 6 du RSCTSC précise à titre de lieu légalement autorisé à recevoir des sols contaminés (> ou = au critère B) :

7° les aires de résidus miniers, mais, dans ce cas, uniquement pour des sols dont la contamination en métaux et métalloïdes résulte des activités de l'entreprise responsable de l'aire de résidus.

L'exploitant ou tout autre responsable d'un lieu visé au deuxième alinéa doit délivrer à celui qui a fait effectuer l'excavation des sols un document attestant la réception et la quantité exprimée en poids des sols contaminés. Celui qui a fait effectuer l'excavation des sols doit conserver le document

pendant au moins 2 ans et le garder à la disposition du ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

En ce qui concerne les sols dont le niveau de contamination est  $< B$ , ils ne sont pas visés à l'article 6 du RSCTSC. Toutefois, la présence de fibres d'amiante rend ceux-ci admissibles pour le recouvrement éventuel de haldes de résidus miniers d'amiante, si le recouvrement a été préalablement autorisé par le ministère.

Naturellement, dans le cas où des sols contaminés par d'autres paramètres (notamment des hydrocarbures pétroliers) seraient découverts lors des excavations, ces derniers devront être gérés en fonction des dispositions de la *Loi sur la qualité de l'environnement* relatives à la protection et à la réhabilitation des terrains et de la Grille de gestion des sols contaminés excavés intérimaires.

En ce qui concerne les résidus miniers présents sur une propriété minière, la définition relève de la Directive 019 du MDDELCC et diffère de celle présentée ci-dessus.

En terminant précisons que la classification matériaux contenant de l'amiante (MCA) relève de la CSST. Pour plus de précision, consulter l'article 62 et la section IX.I du Règlement sur la santé et sécurité du travail (RSST) ainsi que la section 3.23 du Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC) à cet égard.

AB20150324



## à propos de GHD

GHD est l'une des principales entreprises de services professionnels au monde offrant ses services dans les marchés mondiaux de l'eau, de l'énergie et des ressources, de l'environnement, des bâtiments et propriétés, ainsi que du transport. Nous offrons des services en ingénierie, en environnement et en construction à des clients des secteurs privé et public.

**Karine Lemieux**

Karine.Lemieux@ghd.com  
581.500.3629

**Marco Thompson**

Marco.Thompson@ghd.com  
581.500.3641

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



# F Méthode d'évaluation des impacts

- F.1 Introduction
- F.2 Intensité de l'impact
- F.3 Étendue de l'impact
- F.4 Durée de l'impact
- F.5 Importance de l'impact résiduel





## **F.1 Introduction**

L'évaluation des impacts sur l'environnement a pour but de déterminer l'importance des impacts résiduels causés par l'implantation d'équipements de transport ou de transformation d'énergie électrique sur les milieux naturel et humain. Cette évaluation porte sur l'impact qui subsiste après la mise en œuvre des mesures d'atténuation courantes et particulières.

L'importance d'un impact résiduel est un indicateur synthèse qui constitue un jugement global sur l'impact que pourrait subir un élément du milieu à la suite de la réalisation du projet. Cet indicateur est la résultante de l'évaluation de trois critères distincts : l'intensité, l'étendue et la durée de l'impact.

## **F.2 Intensité de l'impact**

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

On distingue trois degrés d'intensité d'un impact sur le milieu naturel ou humain :

- 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.

En ce qui concerne le paysage, l'intensité de l'impact repose sur l'évaluation du 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 équipements. Le degré d'insertion des équipements renvoie à la compatibilité d'échelle ou de caractère entre les équipements et les divers éléments composant le paysage.

On distingue trois degrés d'intensité d'un impact sur le paysage :

- 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) ; ou
  - 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).

### **F.3 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 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 est liée à l'analyse de trois paramètres : 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 face aux 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 ;
  - 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 ; ou
  - lorsque la sensibilité des observateurs de même que la proportion d'observateurs pouvant ressentir l'impact sont élevées et 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.

#### **F.4 Durée de l'impact**

La durée de l'impact renvoie à la période pendant laquelle les effets seront ressentis dans le milieu. La durée d'un impact 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 de plus de dix ans. Il s'agit souvent d'un impact permanent et irréversible.
- La durée est moyenne lorsque l'impact est ressenti de façon continue ou discontinue sur une période qui varie de un à dix ans.
- La durée est courte lorsque l'impact est ressenti pendant une portion limitée de la période de construction ou sur une période de moins de un an.

#### **F.5 Importance de l'impact résiduel**

La détermination de l'importance de l'impact résiduel s'appuie sur l'intégration des critères d'intensité, d'étendue et de durée dans une grille d'évaluation (voir le tableau F-1). La combinaison des trois critères précités permet de porter un jugement global sur l'importance de l'impact. Un impact résiduel peut être d'importance majeure, moyenne ou mineure.

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

Intensité	Étendue <sup>a</sup>	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.

## **G** Clauses environnementales normalisées





Innovation, équipement  
et services partagés



*Société d'énergie  
de la Baie James*

## **CLAUSES ENVIRONNEMENTALES NORMALISÉES**

---

**Direction – Environnement**

**Octobre 2018**

La version électronique de ce document est accessible sur le site intranet d'Environnement de la direction principale – [Expertise](#) et sur les sites des anciens SGE de la direction principale – [Projets de production](#) et de la direction principale – [Projets de transport et construction](#) d'Hydro-Québec Innovation, équipement et services partagés.



# TABLE DES MATIÈRES

<b>PRINCIPALES MODIFICATIONS DEPUIS LA DERNIÈRE RÉVISION (MAI 2016).....</b>	<b>iv</b>
<b>1 GÉNÉRALITÉS.....</b>	<b>1</b>
1.1 Communication des exigences environnementales.....	1
1.2 Responsable de l'environnement.....	1
1.3 Installations temporaires.....	1
1.4 Demande de dérogation.....	1
1.5 Non-conformité environnementale.....	1
1.6 Utilisation de produits d'entretien.....	1
1.7 Correspondance avec les autorités gouvernementales.....	1
<b>2 BRUIT .....</b>	<b>2</b>
2.1 Principes généraux.....	2
2.2 Entretien du matériel.....	2
2.3 Niveau sonore du chantier de construction.....	2
<b>3 CARRIÈRES ET SABLIERES .....</b>	<b>3</b>
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.....	4
<b>4 DÉBOISEMENT .....</b>	<b>5</b>
4.1 Principes généraux.....	5
4.2 Clauses techniques et permis.....	5
4.3 Matériel et normes de circulation.....	5
4.4 Travaux à proximité de boisés en milieu agricole ou urbain.....	6
4.5 Récupération du bois marchand.....	6
4.6 Gestion des résidus ligneux.....	6
4.7 Brûlage des résidus ligneux.....	6
4.8 Déchiquetage des résidus ligneux.....	7
4.9 Mode de déboisement pour une ligne de transport d'électricité.....	7
<b>5 DÉNEIGEMENT .....</b>	<b>10</b>
5.1 Principes généraux.....	10
5.2 Dépôts de neige.....	10
5.3 Élimination de la neige.....	10
<b>6 DÉVERSEMENT ACCIDENTEL DE CONTAMINANTS .....</b>	<b>11</b>
6.1 Plan d'intervention.....	11
6.2 Trousse d'intervention.....	11
6.3 Déclaration et procédure.....	11
<b>7 DRAINAGE .....</b>	<b>13</b>
7.1 Principes généraux.....	13
7.2 Drainage souterrain.....	13
<b>8 EAU BRUTE ET EAU POTABLE .....</b>	<b>14</b>
8.1 Principes généraux.....	14
8.2 Contrôle de la qualité de l'eau potable.....	14
<b>9 EAUX RÉSIDUAIRES.....</b>	<b>15</b>
9.1 Principes généraux.....	15
9.2 Normes de rejet des eaux résiduelles.....	15
<b>10 EXCAVATION ET TERRASSEMENT.....</b>	<b>16</b>
10.1 Principes généraux.....	16
10.2 Aires de travail, de services et d'entreposage.....	16

<b>11</b>	<b>FORAGE ET SONDAGE .....</b>	<b>17</b>
11.1	Principes généraux .....	17
11.2	Résidus de forage.....	17
11.3	Travaux en eau et en rives .....	17
<b>12</b>	<b>FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU.....</b>	<b>18</b>
12.1	Traversée à gué.....	18
12.2	Ponts et ponceaux.....	18
12.3	Modification du lit et des berges d'un cours d'eau .....	18
12.4	Enlèvement des ponts et des ponceaux .....	18
<b>13</b>	<b>HALOCARBURES.....</b>	<b>19</b>
13.1	Principes généraux .....	19
13.2	Inventaire du matériel et registre d'entretien.....	19
13.3	Rejet accidentel .....	19
<b>14</b>	<b>HEXAFLUORURE DE SOUFRE (SF<sub>6</sub>) ET TÉTRAFLUORURE DE CARBONE (CF<sub>4</sub>).....</b>	<b>20</b>
14.1	Installation d'équipements neufs .....	20
14.2	Démantèlement d'équipements.....	20
14.3	Fuites de SF <sub>6</sub> ou de CF <sub>4</sub> .....	20
<b>15</b>	<b>MATÉRIEL ET CIRCULATION.....</b>	<b>21</b>
15.1	Choix et entretien du matériel .....	21
15.2	Nettoyage du matériel.....	21
15.3	Circulation.....	22
15.4	Entretien et protection des voies de circulation.....	23
<b>16</b>	<b>MATIÈRES DANGEREUSES .....</b>	<b>24</b>
16.1	Principes généraux .....	24
16.2	Matières dangereuses résiduelles (MDR).....	24
16.3	Matières dangereuses résiduelles appartenant à Hydro-Québec.....	25
<b>17</b>	<b>MATIÈRES RÉSIDUELLES.....</b>	<b>26</b>
17.1	Principes généraux .....	26
17.2	Matières résiduelles récupérables .....	26
17.3	Résidus de béton, de brique et d'asphalte.....	26
17.4	Résidus de décapage.....	27
17.5	Matières résiduelles vouées à l'élimination.....	27
<b>18</b>	<b>MILIEU AGRICOLE .....</b>	<b>28</b>
18.1	Drainage souterrain .....	28
18.2	Drainage de surface.....	28
18.3	Barrières et clôtures.....	28
18.4	Circulation.....	29
18.5	Exécution des travaux.....	29
<b>19</b>	<b>PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE.....</b>	<b>31</b>
19.1	Patrimoine technologique .....	31
19.2	Archéologie.....	31
<b>20</b>	<b>QUALITÉ DE L'AIR .....</b>	<b>32</b>
20.1	Principes généraux .....	32
20.2	Brûlage à ciel ouvert .....	32
<b>21</b>	<b>REMISE EN ÉTAT DES LIEUX .....</b>	<b>33</b>
21.1	Principes généraux.....	33
21.2	Drainage et nivellement du terrain .....	33
21.3	Milieu agricole.....	33
21.4	Caractérisation de certains sites.....	33

<b>22</b>	<b>RÉSERVOIRS ET PARCS DE STOCKAGE DE PRODUITS PÉTROLIERS .....</b>	<b>34</b>
22.1	Principes généraux .....	34
22.2	Cuvette de rétention.....	34
22.3	Procédure en cas de déversement .....	34
<b>23</b>	<b>SAUTAGE À L'EXPLOSIF .....</b>	<b>35</b>
23.1	Principes généraux.....	35
23.2	Méthodes de sautage .....	35
23.3	Sautage en eau ou à proximité.....	35
23.4	Dommages .....	35
<b>24</b>	<b>SOLS CONTAMINÉS .....</b>	<b>36</b>
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 excavés.....	36
24.6	Entreposage temporaire de déblais .....	37
24.7	Transport des sols contaminés .....	37
24.8	Introduction de remblais sur un site d'Hydro-Québec .....	37
<b>25</b>	<b>Travaux en eau et en rives.....</b>	<b>38</b>
25.1	Principes généraux .....	38
25.2	Exécution des travaux.....	38
25.3	Remise en état des rives .....	38
<b>26</b>	<b>Travaux en milieux humides .....</b>	<b>39</b>
26.1	Principes généraux .....	39
26.2	Matériel et circulation .....	39
26.3	Remise en état du milieu humide.....	40

## PRINCIPALES MODIFICATIONS DEPUIS LA DERNIÈRE RÉVISION (MAI 2016)

---

- **Section 3.4** : ajout de l'exigence de régaler et de niveler le terrain avec les matériaux en place.
- **Section 4** : mise à jour en fonction du *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* (qui remplace le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État*).
- **Section 4.9** : retrait de l'indication « de plus de 20 cm de profondeur » concernant les ornières qui doivent être nivelées à la suite du passage de la machinerie.
- **Section 11.1** : ajout d'un paragraphe sur les sondages dans les aires de circulation.
- **Section 12** : mise à jour en fonction du *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* (qui remplace le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État*).
- **Section 13.1** : ajout d'un paragraphe sur les exigences en lien avec la qualification environnementale.
- **Section 13.3** : ajout d'un paragraphe sur l'avis à donner au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) en cas de déversement accidentel d'halocarbures.
- **Sections 14.1 et 14.2** : ajout d'une précision sur l'obligation d'utiliser les cylindres fournis par Hydro-Québec (Linde).
- **Section 15.2** : ajout de l'exigence de nettoyer la machinerie avant son arrivée sur le site des travaux ou après les interventions si celles-ci ont été réalisées dans des colonies d'espèces exotiques envahissantes.
- **Section 15.4** : ajout des restrictions relatives à la protection des cours d'eau et des prises d'eau de consommation lors de l'utilisation d'abat-poussières.
- **Section 18.4** : ajout d'une précision sur l'obligation de l'entrepreneur de décaper la terre végétale et de la mettre de côté en vue de la remise en état du site avant d'atteindre des ornières de 20 cm sur un sol qui ne permet pas une portance adéquate des engins de chantier.
- **Section 18.5** : ajout de l'obligation de combler les ornières, qui ont été créées durant les travaux, lors de la remise en état du site.
- **Section 20.1** : ajout de précisions sur l'interdiction de la marche au ralenti des véhicules.
- **Section 24** : mise à jour en fonction de la plus récente version du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC (juillet 2016).
- **Section 26.1** : ajout d'une exigence pour prévenir l'introduction d'espèces exotiques envahissantes.
- **Section 26.3** : retrait de l'exigence de combler les ornières de plus de 20 cm seulement.

# **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 réunions de quart de travail ou aux pauses santé-sécurité. Sur demande, l'entrepreneur doit en fournir la preuve.

## **1.2 Responsable de l'environnement**

L'entrepreneur doit déléguer un responsable de l'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, la disponibilité, une connaissance suffisante des lois et règlements ainsi que 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 d'entretien**

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 relative à l'horaire de travail permis et au bruit. Dans tous les cas, l'entrepreneur doit privilégier la réduction du bruit à la source. L'entrepreneur est tenu de n'autoriser ou de ne tolérer aucune action ou activité émettrice de bruit qui n'est pas requise pour l'accomplissement de son mandat.

### **2.2 Entretien du matériel**

L'entrepreneur doit veiller à l'entretien régulier des marteaux mécaniques, 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 du matériel sont toujours en bon état.

### **2.3 Niveau sonore du chantier de construction**

Les dispositions suivantes ne sont applicables qu'en l'absence d'exigences plus contraignantes ou ayant préséance, formulées dans la réglementation municipale.

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 d'évaluation sur une heure, tel que défini par la note d'instructions 98-01 sur le bruit du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 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, centre d'hébergement, etc.).

Pour les travaux en soirée (entre 19 h et 22 h), lorsque les contraintes sont telles que l'entrepreneur ne peut respecter le niveau de bruit mentionné, l'entrepreneur doit faire une demande de dérogation auprès d'Hydro-Québec. En dépit de l'approbation de la dérogation, le niveau acoustique d'évaluation sur une heure ne pourra excéder 55 dBA. 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 doit prendre toute mesure nécessaire pour se conformer au *Règlement sur les carrières et sablières* et, le cas échéant, au *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* (RADF). Pour concasser ou tamiser des matériaux dans une carrière ou augmenter la production d'une carrière ou d'une sablière, il doit obtenir l'autorisation du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

L'entrepreneur doit exploiter des carrières ou des sablières existantes et autorisées par le MELCC (lorsque requis) et par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles ou dont l'ouverture est prévue dans le contrat. L'exploitation des carrières ou des sablières inclut notamment : le concassage, le tamisage, le lavage, la mise en pile, la construction et l'entretien des chemins d'accès. 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 les autorisations gouvernementales nécessaires ou demande à l'entrepreneur d'entreprendre les démarches. Hydro-Québec ne peut être tenue responsable des délais de délivrance d'une autorisation ni d'un éventuel refus des autorités compétentes.

L'entrepreneur doit procéder au décapage des carrières et des sablières de manière progressive pour limiter au strict nécessaire la superficie du terrain perturbé. La terre végétale doit être entreposée en andain en bordure du site ou de la limite déboisée.

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 les 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 régalié et nivelé avec les matériaux en place et ensuite recouvert avec la terre végétale qui a été stockée sur le site à cette fin. De plus, aux endroits où il n'y a pas de terre végétale, le sol doit être scarifié 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 toutes les mesures nécessaires pour se conformer à la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* et aux règlements connexes, notamment le [Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État \(RADF\)](#) 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 Forêts, de la Faune et des Parcs.

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 dans le 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 aussi prendre des mesures pour protéger les composantes sensibles (puits, site archéologique, etc.) indiquées dans le contrat ou signalées par Hydro-Québec.

Pendant le déboisement, l'entrepreneur doit prendre soin de ne pas endommager la lisière de la forêt et 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 trouve 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 doivent être abattus au moyen d'un équipement conçu à cette fin et être traités selon les dispositions du contrat.

### 4.2 Clauses techniques et permis

Lorsqu'il procède au déboisement, l'entrepreneur doit respecter les clauses techniques particulières inscrites dans le contrat, les plans de déboisement et le permis d'intervention applicable. En ce qui concerne le déboisement d'un réservoir, l'entrepreneur doit, en plus, respecter le plan spécial.

### 4.3 Matériel et normes de circulation

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 dans le 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 %, 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) supérieur ou égal à 9,1 cm.

Les arbres doivent être coupés, débordés, façonnés selon les spécifications, puis empilés dans le même sens sur des longerons à des endroits que l'entrepreneur aura préalablement choisis 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 Hydro-Québec et le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

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 approuvée par Hydro-Québec :

- transformation en copeaux ou déchiquetage ;
- ébranchage, tronçonnage en longueurs 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*, au *Règlement sur la protection des forêts* 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 élimination ne soit prévue, comme l'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques ou à des fins 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 pour une ligne de transport d'électricité**

De façon générale, l'entrepreneur doit s'assurer que le déboisement est exécuté selon les prescriptions suivantes :

- Les méthodes utilisées doivent permettre de conserver la terre végétale et de préserver les systèmes radiculaires.
- 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 laissées par le passage de la machinerie doivent être nivelées.

De plus, afin de réduire le plus possible les impacts sur l'environnement, l'entrepreneur doit utiliser 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 milieux sont les suivantes :

- L'utilisation de machinerie à faible pression de contact au sol est obligatoire.
- Ce mode doit toucher un maximum de 25 % de la superficie, 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 l'empêcher. 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, sauf dans les sites indiqués sur les plans de déboisement, le cas échéant, n'est toléré.

## 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 visant 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 bandes riveraines des lacs et cours d'eau, aux terrains de faible capacité portante, aux pentes fortes et aux aires proches d'éléments sensibles tels que les sols érodables, les tourbières, marécages et autres types de milieux humides 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 :

- À moins de 20 m des lacs et cours d'eau permanents et de 6 m des cours d'eau intermittents, la circulation d'engins de chantier est interdite, sauf à l'intérieur d'un chemin menant à un point de franchissement d'un cours d'eau.
- Aucun empilement pour la récupération du bois marchand n'est admis à l'intérieur des 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 touchée par ce mode.
- L'utilisation d'engins de chantier est tolérée si Hydro-Québec juge que ceux-ci n'auront pas d'effet 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 sur le site sans former d'accumulations.
- 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. Une bande de 5 m au centre de l'emprise doit demeurer exempte de tout résidu. Cette variante du mode B est parfois 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 lacs et cours d'eau ainsi que 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.
- La 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 de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Dans tous les cas, les dépôts de neige doivent être situés à une distance minimale de 30 m de tout lac ou 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 MELCC 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 par 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 de trousse d'intervention et leur contenu 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 cm<sup>3</sup> ;
- 200 feuilles absorbantes en polypropylène ;
- 10 boudins absorbants en polypropylène ;
- 2 couvercles en néoprène de 1 m<sup>2</sup> pour regards d'égout ;
- 5 sacs de 10 l de fibre de tourbe traitée pour absorber les hydrocarbures ;
- 10 sacs en polyéthylène de 6 mils d'épaisseur et de 205 l de capacité pour déposer les absorbants contaminés.

### **6.3 Déclaration et procédure**

L'entrepreneur doit aviser immédiatement le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (ligne Urgence-Environnement) en cas de déversement de contaminants, quelle que soit la quantité déversée, et mettre en œuvre le plan d'intervention. L'entrepreneur doit également aviser immédiatement Hydro-Québec.

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 24 – Sols contaminés ;
- gérer les résidus contaminés selon les prescriptions de la clause 16 – 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 ou la fonte des neiges risquent d'entraîner l'apport de 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 prélèvement des eaux et leur protection* 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 avec les 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 avec les 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 également aviser sans délai le représentant d'Hydro-Québec, les représentants du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques et le directeur de santé publique de la région concernée.

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

### **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 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).

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 dans 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, soit notamment décrire la fréquence, la durée, les paramètres et les points d'échantillonnage, pour démontrer la conformité des eaux résiduelles avec les 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 de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 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 travail, de services et d'entreposage**

Lorsque la topographie le permet, l'entrepreneur doit décaper les aires de travail et de services ainsi que les aires d'entreposage de déblais et de remblais sur une superficie suffisante. Il doit mettre 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.

## **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 longueurs de 1,2 m et les empiler en bordure du site en prenant soin de protéger la terre végétale.

Pour les aires de circulation, l'entrepreneur doit privilégier des sondages par forage. Il doit également prévoir une technique de compaction adéquate (tarière, plaque vibrante, compacteur, etc.) des trous de sondage pour éviter des affaissements.

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 section 24.5 – Options de 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 et en rives**

Pendant les travaux en eau et en rives, 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.

Pour les travaux en eau et en rives, tous les lubrifiants utilisés doivent être biodégradables même à basse température. De plus, 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 de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, à la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier*, au *Règlement sur l'aménagement durable des 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 ait obtenu les autorisations requises des ministères compétents.

### 12.2 Ponts et ponceaux

L'entrepreneur est tenu d'utiliser les ponts et ponceaux existants, y apportant au besoin des améliorations à ses frais, ou d'en construire 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 ni des glaces.

L'entrepreneur est tenu de limiter la charge particulière fine de l'eau lorsqu'il installe ou retire les culées, les jetées ou les fondations de ses ponts et ponceaux. Sa méthode de travail doit être soumise à Hydro-Québec pour vérification et approbation.

Le nettoyage des ponts doit être effectué sur une base régulière pour éviter la sédimentation dans les cours d'eau.

### 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 d'un cours d'eau permanent ou intermittent est interdit.

Si les berges risquent d'être endommagées par les travaux, l'entrepreneur doit installer un radier de billes de bois interreliées à titre de protection ou utiliser toute autre méthode de protection approuvée par Hydro-Québec. Pour la réalisation de radiers de billes de bois interreliées, 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 effectués dans les meilleurs délais et respecter la réglementation quant aux périodes de réalisation.

### 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 sur toute la largeur de la bande riveraine, stabiliser les berges endommagées afin de contrer l'érosion et évacuer l'eau des bourniers créés par la machinerie vers des zones de végétation situées à l'extérieur de la bande riveraine. L'entrepreneur doit également végétaliser les bandes riveraines touchées par les travaux en utilisant une méthode approuvée par Hydro-Québec (ensemencement avec un mélange adapté au milieu ou mousse).

### 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.

L'entrepreneur et ses employés ou ses sous-traitants doivent posséder la qualification environnementale requise avant d'installer, d'entretenir, de réparer, de modifier ou de remettre en état un appareil de réfrigération, de climatisation ou d'extinction fonctionnant avec un halocarbure. 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

En cas de rejet accidentel dans l'atmosphère de 25 kg d'halocarbure, l'entrepreneur doit aviser le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (ligne Urgence-Environnement) comme suit :

- immédiatement si l'halocarbure est à l'état liquide ;
- dans les 24 h suivant la connaissance du rejet si l'halocarbure est à l'état gazeux.

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

## **14 HEXAFLUORURE DE SOUFRE (SF<sub>6</sub>) ET TÉTRAFLUORURE DE CARBONE (CF<sub>4</sub>)**

---

### **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 effectuer le remplissage avec du SF<sub>6</sub> ou du CF<sub>4</sub>. Pour ce faire, l'entrepreneur doit obligatoirement utiliser les cylindres (Linde) fournis par Hydro-Québec. À la fin des travaux, l'entrepreneur doit remettre au représentant d'Hydro-Québec une liste des numéros d'identification (codes barres) des cylindres utilisés.

### **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 entreprise spécialisée doit récupérer le gaz dans des bouteilles de couleur orange appartenant à Hydro-Québec. Le gaz ne doit être récupéré dans aucun autre type de cylindre.

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 est tenu de fournir 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 SF<sub>6</sub> ou de CF<sub>4</sub>**

Il est interdit de libérer dans l'atmosphère du SF<sub>6</sub>, du CF<sub>4</sub> ou un mélange des deux 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 applicable 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 ou d'accumulation de graisse. 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 des 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 et approbation.

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 l doivent être munis d'un clapet anti-retour.

L'entrepreneur doit exécuter tous les travaux de maintenance de son matériel à un endroit 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 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 nettoyer la machinerie avant son arrivée sur les lieux des travaux afin d'éliminer la boue, les fragments de plantes, les animaux et les microorganismes qui s'y attachent.

S'il doit effectuer des travaux dans des colonies d'espèces exotiques envahissantes, l'entrepreneur doit nettoyer la machinerie et les outils après les interventions pour limiter la propagation de ces espèces.

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. L'entrepreneur doit s'assurer qu'aucune résurgence n'est observable à proximité du bassin de décantation.

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 de l'éliminer 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 dans le 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 l'aménagement durable des 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 doit appliquer 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.

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. Le tracé déterminé doit être présenté à Hydro-Québec pour approbation.

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 dix 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 ou l'aire de travail aménagée 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 est tenu d'utiliser les chemins d'accès uniquement durant les heures normales de travail, à moins d'une autorisation spéciale d'Hydro-Québec.

Après les travaux, l'entrepreneur doit remettre le terrain dans son état d'origine à moins d'indication contraire du représentant d'Hydro-Québec. Par exemple, il peut avoir à niveler le terrain et à combler les ornières et les excavations à l'aide d'autres matériaux que la terre végétale prélevée sur les lieux. Il peut également avoir à remettre les chemins qu'il a utilisés dans un état similaire ou supérieur à leur état d'origine. De plus, l'entrepreneur peut être tenu de scarifier 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.

#### **15.4 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 Bureau de normalisation du Québec. Conformément à cette norme, les abat-poussières ne doivent pas être appliqués à moins de 50 m d'un cours d'eau faisant partie d'un réseau hydrique connu (fossés exclus) et à moins de 30 m d'une prise d'eau de consommation (selon les données géographiques fournies par la municipalité). S'il ne peut utiliser un produit conforme à cette norme, l'entrepreneur doit demander des instructions au représentant d'Hydro-Québec.

### 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 puits, 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 6 – 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 plaques d'identification ou les étiquettes de danger des matières.

### 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 munis de couvercles et doit y inscrire le nom de la matière entreposée ainsi que la date de début et de fin de remplissage du contenant. Des absorbants doivent être conservés à proximité de tout lieu d'entreposage de matières liquides. Le schéma de communication en cas de déversement accidentel doit être affiché dans le lieu de stockage des matières dangereuses résiduelles.

L'entrepreneur doit évacuer les MDR vers un lieu autorisé par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 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 croit que des déchets solides non prévus dans le 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 protégés par 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.

### 17.1 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 de matières résiduelles*.

### 17.2 Matières résiduelles récupérables

Les matières résiduelles 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 à l'entrepreneur 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. Il peut se servir de l'outil de recherche de Recyc-Québec, accessible en ligne au : <http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/client/fr/repertoires/rep-recupérateurs.asp>.

Sur un chantier, les métaux, les pneus et les matelas de dynamitage doivent être stockés à un endroit approuvé par Hydro-Québec jusqu'à leur évacuation vers un centre de récupération ou de recyclage. L'entrepreneur doit déposer le fer, le cuivre, l'aluminium et tout autre métal appartenant à Hydro-Québec qui sont exempts de contaminants dans des conteneurs fournis par Hydro-Québec afin que celle-ci puisse les récupérer.

Pour l'entreposage du bois traité, comme celui utilisé pour les poteaux électriques, l'entrepreneur doit suivre les *Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité* du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

### 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. 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 MELCC.

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 leur 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. Il doit ensuite éliminer les tissus absorbants souillés qu'il a utilisés 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 résiduelles, soit par aspiration immédiate, soit en exécutant les travaux sous abri, ou 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 MELCC 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 résiduelles afin d'éviter tout rejet de contaminant dans l'environnement. Son système de récupération doit faire 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. Il doit éliminer ces matières résiduelles à ses frais dans un lieu autorisé par le MELCC. Sur demande d'Hydro-Québec, l'entrepreneur doit fournir la preuve de l'évacuation des matières résiduelles vers un lieu autorisé.

### 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 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 et ponceaux qu'il prévoit utiliser et doit déterminer les endroits où il prévoit traverser des ouvrages de drainage et installer des ponts et 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. Si un puits d'eau potable est découvert dans un rayon de 30 m de tous travaux (y compris les chemins de circulation), Hydro-Québec doit être immédiatement avisée pour pouvoir procéder à l'échantillonnage de l'eau et à son analyse. 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 auprès d'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 sont refermées immédiatement après le passage de véhicules ou de matériel de chantier.

Si une ouverture est créée dans une clôture et qu'elle permet la circulation de motoquads ou de motoneiges, l'entrepreneur doit installer, à chacune des ouvertures, une signalisation qui interdit toute circulation. Toute barrière ou clôture coupée, endommagée ou détruite par l'entrepreneur doit être soit réparée avec des matériaux de qualité équivalente ou supérieure, soit 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. Enfin, 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 décaper la terre végétale et la mettre de côté en vue de la remise en état du site. Ces travaux doivent être faits avant que la profondeur des ornières atteigne 20 cm. En cas d'apport de matériaux granulaires, l'entrepreneur doit déposer ceux-ci sur du géotextile. Lors de la remise en état, l'entrepreneur doit enlever les matériaux granulaires et le géotextile, puis 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 décaper 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 en un mélange de sol inerte et de terre végétale, l'entrepreneur doit la remplacer par de la 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 décaper 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 6 – 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 décaper le terrain environnant pour compenser le manque de matériaux.

Lors de la remise en état du site, l'entrepreneur doit combler les ornières qu'il a créées durant les travaux.

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

Si l'entrepreneur laisse du matériel, des matériaux ou des débris 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. Les protections doivent être assurées jusqu'à la remise en état finale des lieux.

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 technologique**

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.

### 20.1 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 doit soumettre à Hydro-Québec sa méthode de travail et les mesures prévues pour protéger la qualité de l'air pour vérification et approbation.

À l'exclusion des véhicules-outils, il est interdit de laisser fonctionner le moteur des véhicules au ralenti pendant plus de 3 min par période de 60 min. En période hivernale, ou dans des cas particuliers, des ententes pourront être conclues avec le responsable d'Hydro-Québec.

### 20.2 Brûlage à ciel ouvert

Il est interdit de brûler des déchets à ciel ouvert, sauf des branches, des feuilles mortes, des produits explosifs ou des contenants vides de produits explosifs. Le brûlage de tout produit pouvant contenir des explosifs doit être effectué dans un contenant. Cette interdiction ne vise pas les lieux d'enfouissement en milieu nordique définis dans le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles*.

Du 1<sup>er</sup> avril au 15 novembre, il est interdit de faire un feu en forêt ou à proximité d'une forêt à moins d'être titulaire d'un permis délivré par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU). L'entrepreneur qui désire brûler des produits explosifs ou des emballages vides de produits explosifs doit faire vérifier et approuver 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 l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* et, le cas échéant, du *Règlement sur les carrières et sablières*.

L'entrepreneur est responsable de la contamination des sols, de l'eau souterraine ou de l'eau de surface causée par ses activités et doit remettre les sites qui ont été mis à sa disposition dans un état environnemental au moins équivalent à celui qui existait avant le début des travaux.

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, sinon sous forme d'îlots.

Les arbres endommagés désignés par Hydro-Québec doivent être abattus, ébranchés et tronçonnés en longueurs 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 2H:1V pour le roc et de 3H:1V pour les autres types de matériaux, sauf indication contraire dans le 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 18 – Milieu agricole.

### 21.4 Caractérisation de certains sites

Enfin, si l'entrepreneur a exercé une activité appartenant à l'une des catégories visées par l'annexe III du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*, il doit se conformer aux exigences prévues à la section IV de la *Loi sur la qualité de l'environnement*.

### 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. 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* et du *Code de sécurité* du Québec.

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 l ou plus de carburant diesel ou de 2 500 l ou plus d'essence. Il doit également détenir un permis pour un réservoir souterrain (partiellement ou complètement enterré) de 500 l 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 l ou 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 6 – 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, y compris les conduites souterraines et 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'exploitations, 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 et dans les milieux humides 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.

### 24.1 Principes généraux

L'entrepreneur doit gérer les sols contaminés conformément au [Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés](#) (« Guide d'intervention ») du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), au *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC) et au *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés* (RSCTSC).

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.

Avec l'approbation d'Hydro-Québec, l'entrepreneur doit privilégier le réemploi des déblais d'excavation < A et A-B sur le terrain d'origine lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- 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 dix jours ouvrables à l'avance lorsque des travaux d'excavation sont prévus dans un secteur où le niveau de contamination est supérieur aux critères génériques C du Guide d'intervention.

### 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 excavés

Avant le début des travaux d'excavation de sols, l'entrepreneur doit présenter à Hydro-Québec les options de gestion retenues et lui fournir la liste des lieux proposés pour l'élimination des sols. L'entrepreneur doit gérer les sols excavés conformément aux énoncés de la Grille de gestion des sols excavés du [Guide d'intervention](#) du MELCC.

Tous les sites d'élimination choisis par l'entrepreneur doivent être autorisés par le MELCC et approuvés par Hydro-Québec.

En ce qui a trait à l'élimination hors site de déblais non contaminés (<A), l'entrepreneur ne peut entreposer ou réutiliser ces déblais sur une terre agricole autre que celle d'où proviennent les sols. Dans ce cas, l'entrepreneur doit conclure une entente avec le propriétaire du terrain pour déterminer le lieu de dépôt des sols et, le cas échéant, de la terre arable.



Préalablement à tout transport hors site de déblais non contaminés, toutes les parties prenantes concernées doivent remplir et signer le formulaire de permission pour la disposition des matériaux d'excavation (FO-DPP.ENV-01).

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 de travail. 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, au lestage et au retrait quotidien de la membrane.

Les sols doivent être ségrégués (et mis dans des piles différentes) selon les niveaux de contamination, les types de matériaux (pierre concassée, sable, argile) ou la présence de matières résiduelles. L'entrepreneur doit éviter d'incorporer à l'intérieur d'une même pile des sols provenant d'horizons stratigraphiques distincts.

Dans les postes électriques, les sols excavés en surface, constitués de pierre concassée, doivent être mis en pile séparément.

#### **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).

#### **24.8 Introduction de remblais sur un site d'Hydro-Québec**

Tous les remblais introduits sur un site d'Hydro-Québec doivent être non contaminés (< A). Hydro-Québec peut exiger en tout temps à l'entrepreneur de lui en fournir la preuve.

### 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 strict minimum la zone d'intervention.

Si l'entrepreneur doit prélever l'eau d'un cours d'eau ou d'un lac par pompage, il doit s'assurer d'avoir obtenu toutes les autorisations requises au préalable.

### 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 dans les 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, une huile certifiée suggérée par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (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 faire remettre dans une eau libre par du personnel compétent et selon une méthode soumise à Hydro-Québec pour vérification et approbation.
- Prendre les mesures nécessaires afin d'éviter toute contamination non autorisée, notamment la chute de débris solides dans l'eau.

### 25.3 Remise en état des rives

L'entrepreneur doit végétaliser les rives touchées par les travaux en utilisant une méthode approuvée par Hydro-Québec (ensemencement avec un mélange adapté au milieu, propagation de la sphaigne ou plantation).

### 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 strict minimum la zone d'intervention ;
- conserver le plus possible le drainage naturel ;
- conserver la terre végétale pour la remise en état des lieux ;
- éliminer le sol minéral excavé excédentaire à l'extérieur du milieu humide ;
- prévenir l'introduction d'espèces exotiques envahissantes lorsque le milieu humide est intègre (sans espèce exotique envahissante) par le lavage de la machinerie avant le début des travaux.

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

- la mise en place des voies d'accès ;
- le type de balisage utilisé ;
- 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 et le lieu d'évacuation de l'eau ;
- la séquence de travail et le calendrier de réalisation ;
- la gestion des matériaux excavés, des boues de forage, des résidus de coulis, etc. ;
- les lieux d'élimination.

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. L'entrepreneur devra alors soumettre sa méthode de travail à Hydro-Québec pour approbation. Il pourra reprendre les travaux une fois qu'Hydro-Québec lui aura donné son accord.

### 26.2 Matériel et circulation

L'entrepreneur doit utiliser les chemins d'accès existants prévus dans le 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.

L'entrepreneur doit utiliser de la machinerie qui exerce une faible pression au sol, comme de la machinerie sur chenilles ou à pneus surdimensionnés. Sinon, l'entrepreneur doit utiliser des 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 et les déblais, puis les déposer à l'extérieur du milieu humide et de tout autre milieu sensible ;
- rétablir le drainage naturel et la topographie initiale du site ;
- combler les ornières 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.

# H Étude de bruit



# Étude préliminaire du bruit audible – Poste des Appalaches

Titre : Étude préliminaire du bruit audible – Poste des Appalaches (version du 28 juin 2018)

N° de doc. : 1JNL674002

Type de doc. : Rapport

Langue : Français

Nom du projet : NECEC

Révision :

Auteur : Johansson Petter

Statut : Approuvé Brannvall Anders

Code de service :

Date : 2018-06-28

Traduction : Hydro-Québec

Page : 1/8

Le projet New England Clean Energy Connect (NECEC) consiste en une liaison d'environ 222 milles (dont 145,3 milles de ligne CCHT et 1,6 mille de ligne CAHT dans le Maine), avec une ligne CCHT de type VSC  $\pm 320$  kV de 1 200 MW entre le réseau à 735 kV d'Hydro-Québec au poste des Appalaches et le réseau à 345 kV de Central Maine Power (CMP) au poste Larrabee Road.

Le projet prévoit la livraison de deux convertisseurs : l'un au poste des Appalaches au Canada, et l'autre à celui de Merrill Road aux États-Unis.

Cette étude préliminaire du bruit audible porte uniquement sur le convertisseur CCHT à installer au poste des Appalaches.

Les prévisions préliminaires de bruit audible pour le convertisseur du poste des Appalaches indiquent que cette installation répondra aux exigences sur le bruit audible. Les niveaux prévus de contribution sonore du convertisseur à pleine charge seront inférieurs à 27 dBA dans un rayon de 1 km à partir du périmètre du convertisseur.

La conformité du convertisseur aux exigences sur le bruit audible sera assurée grâce à d'importantes mesures d'atténuation des sources de bruit au convertisseur du poste des Appalaches.

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Généralités .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Description de la méthode de calcul .....</b>	<b>3</b>
2.1	Méthodes de prévision .....	3
2.2	Modèle de calcul .....	3
2.3	Puissance de référence .....	4
2.4	Exigences environnementales relatives au bruit .....	4
2.5	Réduction du bruit audible .....	4
<b>3</b>	<b>Impact du bruit produit par le convertisseur .....</b>	<b>4</b>
3.1	Résultats des prévisions .....	4
3.2	Convertisseur du poste des Appalaches .....	4
3.3	Données d'intrant du modèle du poste des Appalaches .....	5
3.4	Mesures d'atténuation du bruit du convertisseur .....	6
3.5	Contribution sonore du convertisseur .....	7
<b>4</b>	<b>Conclusions .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Références .....</b>	<b>8</b>



# 1 Généralités

Le projet New England Clean Energy Connect (NECEC) consiste en une liaison d'environ 222 milles (dont 145,3 milles de ligne CCHT et 1,6 mille de ligne CAHT dans le Maine), avec une ligne CCHT de type VSC  $\pm 320$  kV de 1 200 MW entre le réseau à 735 kV d'Hydro-Québec au poste des Appalaches et le réseau à 345 kV de Central Maine Power (CMP) au poste Larrabee Road. Cette liaison utilise la technologie VSC (convertisseur en source de tension).

Cette étude préliminaire du bruit audible porte uniquement sur le convertisseur CCHT à installer au poste des Appalaches.

Généralement, un convertisseur CCHT comporte plusieurs sources de bruit audible. Les principales sources sont les valves, situées à l'intérieur des bâtiments du convertisseur. Cependant, le bruit le plus important qui sera perceptible aux abords du convertisseur est produit par des sources situées à l'extérieur.

## 2 Description de la méthode de calcul

### 2.1 Méthodes de prévision

Les prévisions de bruit ont été réalisées au moyen du logiciel SoundPLAN 7.4 de Braunstein+Berndt GmbH. Ce logiciel est utilisé par ABB AB – HVDC Division comme outil de calcul acoustique. Cet outil, conçu pour les calculs de bruit aux abords des installations industrielles, est conforme à plusieurs des normes internationales de calcul acoustique les plus courantes.

Les prévisions de bruit audible aux abords du convertisseur projeté au poste des Appalaches ont été obtenues au moyen de SoundPLAN conformément à la norme de calcul acoustique ISO 9613-2:2006 [réf. 1] applicable aux installations industrielles.

ABB a aussi utilisé les concepts présentés dans une publication du CIGRÉ [réf. 2].

### 2.2 Modèle de calcul

Afin de prédire les niveaux de pression acoustique créés par le convertisseur, toutes les sources sonores importantes (équipements et appareillages les plus bruyants du convertisseur) ont été modélisées.

Les cartes préliminaires de propagation du bruit pour le convertisseur du poste des Appalaches tiennent compte de la configuration du convertisseur [réf. 4] pour le site, avec prise en compte de la topographie réelle du terrain, exportée de Google Earth le 19 juin 2018.

Le convertisseur a été modélisé en trois dimensions dans le logiciel SoundPLAN. Des valeurs équivalentes à celles de composants standards ont été utilisées comme données de départ pour les calculs.

## 2.3 Puissance de référence

Les calculs de bruit sont basés sur un fonctionnement à la puissance active nominale maximale, à la fréquence fondamentale nominale continue maximale pour le convertisseur.

## 2.4 Exigences environnementales relatives au bruit

Conformément à la spécification sur le bruit audible pour le poste des Appalaches [réf. 3], le bruit total émis par les équipements ne doit pas dépasser les niveaux suivants :

- $L_e$  niveau maximal de pression acoustique continu équivalent pondéré A ( $L_{Aeq}$ ) de l'équipement CCHT ne doit pas dépasser 27 dBA dans un rayon de 1 km à partir du périmètre du convertisseur.
- La conception de l'équipement CCHT proposé doit viser le niveau d'évaluation le plus faible possible déclaré dans la demande d'autorisation pour la pire condition d'exploitation à tous les récepteurs.

## 2.5 Réduction du bruit audible

La conception du convertisseur mettra en œuvre toutes les mesures d'atténuation du bruit nécessaires et praticables afin d'assurer le respect de la limite prescrite.

Le bruit extérieur produit par les sources sonores situées à l'intérieur du bâtiment ou des enceintes du convertisseur se trouve réduit considérablement.

# 3 Impact du bruit produit par le convertisseur

## 3.1 Résultats des prévisions

Les niveaux de bruit sont indiqués par des courbes isophones sur toutes les cartes de bruit ci-après.

Toutes les cartes de résultats sont superposées à des photographies aériennes du site du convertisseur. Chaque couleur représente un certain niveau de pression acoustique produit par les sources du convertisseur.

## 3.2 Convertisseur du poste des Appalaches

La limite de niveau sonore prescrite est de 27 dBA à 1 km de la périphérie du convertisseur.

Les récepteurs sonores sont situés le long des routes des côtés sud (10° Rang) et nord-ouest (route menant au 11° Rang), jusqu'au chemin Maxwell au nord du site. Voir la figure 1.



Figure 1– Périphérie du convertisseur CCHT et emplacement des récepteurs les plus proches. L'image est un montage de diverses sources illustrant l'emplacement des récepteurs, et n'est pas à l'échelle. Les lignes bleues représentent les routes le long desquelles se trouvent des résidences.

### 3.3 Données d'intrant du modèle du poste des Appalaches

Le plan d'aménagement [réf. 4] du convertisseur du poste des Appalaches et l'emplacement des principales sources de bruit sont présentés à la figure 2.

Seules les sources de bruit importantes du modèle du convertisseur ont été prises en compte : elles sont indiquées sur la figure.

Les valeurs sonores calculées pour les composantes de toutes les sources de bruit importantes ont été utilisées comme données d'intrant acoustique pour les prévisions de bruit.

Les données topographiques disponibles ont été incluses dans le calcul du bruit pour l'ensemble de la zone du convertisseur. Les courbes de niveau ont été utilisées pour toute la zone. Les hauteurs dans la zone sont basées sur des hypothèses préliminaires quant à la position des divers équipements et à leur hauteur sur le site.

Pour les calculs, le taux d'absorption par le sol est de 0,45 et l'atténuation du bruit dans le feuillage est réglée à la moitié des valeurs standards (afin de produire une estimation prudente).

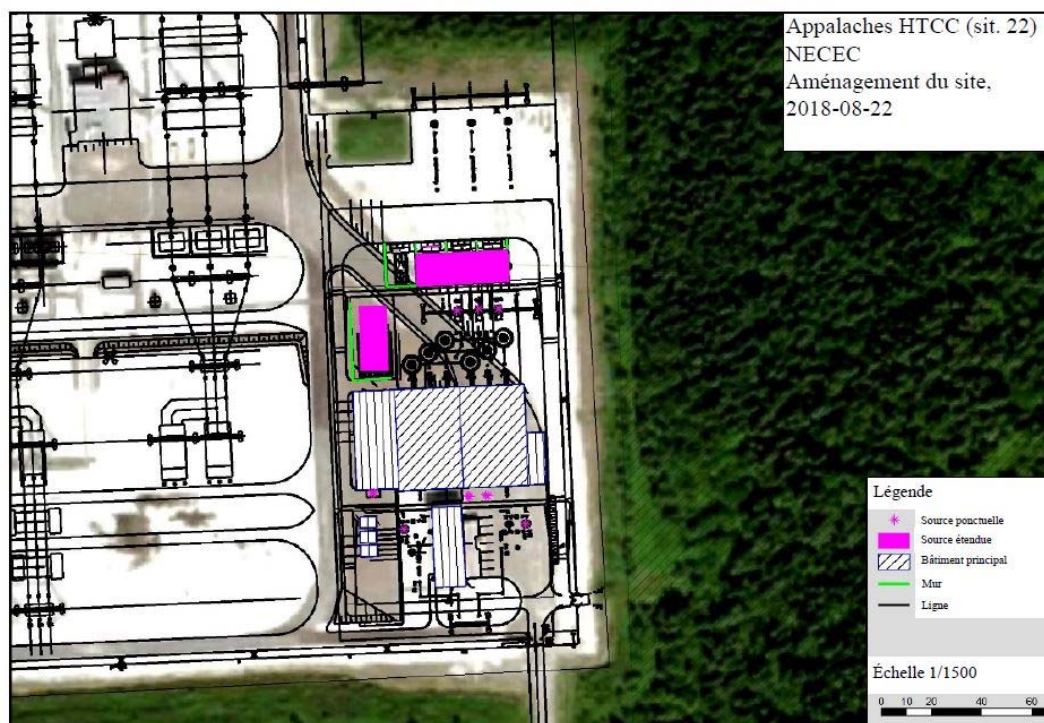


Figure 2 – Convertisseur du poste des Appalaches : emplacement préliminaire des sources de bruit ainsi que des ouvrages et bâtiments

### 3.4 Mesures d'atténuation du bruit du convertisseur

Les mesures de réduction du bruit pour le convertisseur du poste des Appalaches sont les suivantes :

- Le plan d'aménagement du convertisseur sera optimisé du point de vue acoustique dans la mesure du possible.
- Les cuves des transformateurs du convertisseur seront enfermées des enceintes acoustiques spécialement conçues.
- Les ventilateurs de refroidissement des transformateurs du convertisseur seront d'un type à faible bruit.
- Les ventilateurs de refroidissement des valves seront d'un type à faible bruit ou seront masqués par des écrans sonores si nécessaire.
- Les réactances du convertisseur seront conçues de manière à émettre le moins de bruit possible.
- Les équipements de la cour CC (inductances de lissage et condensateurs) situés à l'extérieur seront optimisés du point de vue acoustique.
- Des équipements à faible bruit seront utilisés pour la climatisation du convertisseur.
- Les murs et le toit du bâtiment du convertisseur seront optimisés du point de vue acoustique.
- Toutes les ouvertures de ventilation des façades de bâtiment seront conçues du point de vue acoustique de manière à filtrer le plus possible les émissions de bruit.



### 3.5 Contribution sonore du convertisseur

La contribution sonore du convertisseur du poste des Appalaches peut être considérée comme faible, étant donné les importantes mesures d'atténuation adoptées pour le convertisseur.

La contribution au bruit audible (niveaux de pression acoustique) des sources de bruit du convertisseur fonctionnant à pleine charge est présentée à la figure 3.



Figure 3 – Contribution sonore du convertisseur du poste des Appalaches (niveaux de bruit à 2 m au-dessus du sol). La ligne pointillée blanche illustre le rayon de 1 km indiqué dans la spécification.

L'impact sonore le plus élevé aux récepteurs les plus proches sera causé par les ventilateurs de refroidissement des valves. Ces ventilateurs produisent un spectre sonore assez large, essentiellement sans composante à caractère tonal. Un tel bruit ressort peu du fond sonore, et est donc moins dérangeant pour les résidents. Par ailleurs, le niveau de bruit des divers systèmes de refroidissement pourrait baisser quelque peu pendant la nuit, étant donné les températures ambiantes plus basses.

Il est à noter que les résultats de l'analyse sont valides pour l'aménagement proposé et pour les mesures d'atténuation du bruit adoptées pour les équipements du convertisseur.

## 4 Conclusions

L'analyse acoustique qui précède permet de formuler les conclusions suivantes pour le convertisseur du poste des Appalaches :

- $L_a$  contribution sonore du convertisseur du poste des Appalaches sera faible, compte tenu des importantes mesures d'atténuation pour toutes les sources importantes de bruit audible dans les équipements du convertisseur.
- Le convertisseur devrait être pleinement conforme à l'exigence de bruit acoustique externe. Les niveaux de bruit seront inférieurs à 27 dBA à 1 km du périmètre du convertisseur en direction sud-ouest, par rapport aux plus proches résidences le long du 10<sup>e</sup> Rang, en direction ouest à nord-ouest le long de la route vers le 11<sup>e</sup> Rang, et en direction nord le long du chemin Maxwell.
- Certaines mesures d'atténuation supplémentaires pourront être adoptées ultérieurement à l'étape de la conception détaillée pendant l'exécution du projet, si nécessaire.

## 5 Références

- [1] *Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre – Partie 2 : Méthode générale de calcul*, ISO 9613-2:2006, mars 2006.
- [2] CIGRÉ – Brochure technique 202, *HVDC Stations Audible Noise*. Groupe de travail 14.26, avril 2002.
- [3] *Spécification technique particulière – Chapitre 9 : Environnement sonore* (3 mai 2018).
- [4] Aménagement du convertisseur, 1JNL100308-595\_2, 1<sup>er</sup> juin 2018.

# I Champs électriques et magnétiques







## Rapport

---

# **Caractérisation des champs électriques et magnétiques de la ligne d'interconnexion des Appalaches-Maine 320kV à courant continu et la santé humaine**

Juin 2019



## Caractérisation des champs électriques et magnétiques de la ligne d'interconnexion des Appalaches-Maine 320kV à courant continu et la santé humaine

Auteur(s) : Duc Hai, Nguyen, Ph.D., Ing.  
Alain Turgeon, M.Sc.A., Ing.  
Performance et Pérennité des actifs en Distribution  
Institut de recherche d'Hydro-Québec

Michel Plante, M.D.  
Direction Santé et Sécurité  
Hydro-Québec

Requérant : Christiane Rompré  
Chargé(e) projets Environnement

Approuvé par :

Claude Paquette  
Chef – PPA  
Institut de recherche d'Hydro-Québec



## Sommaire

---

Le présent rapport présente l'environnement des champs électriques en présence des ions, le champ magnétique statique de l'emprise de la ligne 320kV CC qui reliera le poste Appalaches à la frontière de l'état du Maine.

Le champ magnétique produit par la ligne à courant continu de 320 kV modifiera très légèrement l'intensité du champ magnétique naturel existant. De plus, ces modifications deviennent négligeables 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, c'est-à-dire la zone dans laquelle le champ électrique naturel est modifié, 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 très peu probable qu'une personne sous la ligne subisse une micro décharge au contact d'un objet conducteur. Il n'y a pas d'induction électrique car la tension électrique de la nouvelle ligne est constante ou statique. 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.



## Table des matières

---

### Contenu

INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE 1 : CALCUL DES PROFILS DE CHAMPS MAGNÉTIQUES GÉNÉRÉS PAR LA LIGNE 320 kV CC ET LA LIGNE BITERNE EXISTANTE À 120kV CA.....	3
Le champ magnétique naturel .....	8
CHAPITRE 2 : LE CHAMP MAGNÉTIQUE STATIQUE ET LA SANTÉ HUMAINE .....	12
CHAPITRE 3 : LE CHAMP ÉLECTRIQUE .....	13
3.1 Le champ électrique naturel .....	13
3.2 Champ électrique et courant ionique produit par la ligne à 320 kV CC .....	13
CHAPITRE 4 : EFFETS SUR LA SANTÉ HUMAINE DU CHAMP ÉLECTRIQUE CHEZ L'HUMAIN ...	20
4.1 Normes d'exposition humaine au champ électrique statique .....	21
4.2 Stimulateurs et défibrillateurs cardiaques implantés .....	21
ANNEXE 1 : MODÈLE MATHÉMATIQUE POUR LE CALCUL DU CHAMP ÉLECTRIQUE ET DE LA DENSITÉ D'IONS DES LIGNES À COURANT CONTINU .....	22
A1.1 Phénomène d'ionisation .....	22
A1.2 Établissement des équations .....	23
A1.2.1 Solution simplifiée.....	24
A1.2.2 Solution complète.....	25
ANNEXE 2 : PUBLICATIONS CIGRÉ ET EPRI.....	31
ANNEXE 3 : DÉTAILS DU CALCUL DU CHAMP MAGNÉTIQUES .....	33
ANNEXE 4 : DÉTAILS DU CHAMP MAGNÉTIQUE DE LA LIGNE 120kV CA BITERNE ET MONOTERNE CÔTOYANT LA LIGNE 320 kV CC .....	34
ANNEXE 5 : SUIVI DE LA LIGNE 450 kV CC .....	36
RÉFÉRENCES .....	41





## Liste des figures

---

Figure 1 : Profil du tronçon 1 de la ligne entre le lac Thor à Stratford et le lac à l'Original à Nantes.	4
Figure 2 : Profil du tronçon 2 de la ligne entre le lac à l'Original à Nantes et à la frontière américaine	5
Figure 3 : Profil du tronçon 3 de la ligne entre le poste de Coleraine et le lac Thor à Stratford	6
Figure 4 : Configuration physique des lignes et montrant les dimensions pour la modélisation	7
Figure 5 : Configuration physique des lignes et montrant les dimensions pour la modélisation	8
Figure 6 : Éléments du champ magnétique terrestre définis par Ressources Naturelles du Canada	9
Figure 7 : Orientation typique de la ligne à 320 kV CC par rapport au nord géographique	9
Figure 8 : Profil du champ magnétique statique à 1 m du sol généré par la ligne CC à 320 kV	11
Figure 9 : Profil du champ magnétique statique à 1 m du sol incluant la composante du champ terrestre pour la ligne CC à 320 kV	11
Figure 10 : Champ électrique au sol au passage d'un orage (Yu 2005)	13
Figure 11 : Champ électrique et densité du courant d'ions au sol par beau temps avec le pôle positif en bas	15
Figure 12 : Champ électrique et densité du courant d'ions au sol par mauvais temps avec le pôle positif en bas	16
Figure 13 : Champ électrique et densité du courant d'ions au sol par beau temps avec le pôle négatif en bas	17
Figure 14 : Champ électrique et densité du courant d'ions au sol par mauvais temps avec le pôle négatif en bas	18
Figure 15: Principaux mécanismes d'ionisation de l'air	22
Figure 16 : Courant d'ions pour la configuration expérimentale HVDC test line at the High Voltage Transmission Research Facility in Lenox, MA, (Project UHV)	26
Figure 17 : Champ électrique et courant d'ions pour la configuration de la ligne CELILO-SYLMAR $\pm 400$ kV	27
Figure 18 : Champ électrique et courant d'ions pour la configuration de la ligne Nelson River à $\pm 450$ kV	28
Figure 19 : Courant d'ions pour la configuration expérimentale à $\pm 380$ kV	29
Figure 20 : Sensibilités des résultats en fonction des modèles mathématiques	30
Figure 21: Profil du champ magnétique 60 Hz à 1 m du sol pour la ligne à 120 kV biterne CA (tronçon 1)	35
Figure 22 : Profil du champ magnétique 60 Hz à 1 m du sol pour la ligne à 120 kV monoterne (tronçon 3)	35
Figure 23 : Champ électrique et densité du courant d'ions au sol par beau temps sous la ligne à 450 kV	39
Figure 24: Champ électrique et densité du courant d'ions au sol par mauvais temps sous la ligne à 450 kV	40



## Liste des tableaux

---

Tableau 1 : Valeurs du champ magnétique et électrique au-dessous des conducteurs (maximum) et aux limites d'emprise pour la ligne 320 kV CC.....	10
Tableau 2 : Résumé des calculs effectués sur la ligne avec les conditions atmosphériques .....	14
Tableau 3 : Caractéristiques des champs et des courants d'ions des principales lignes à courant continu au monde .....	31
Tableau 4 : Valeurs du champ magnétique aux limites d'emprise et en dessous des conducteurs des lignes 120 kV à courant alternatif .....	143
Tableau 5 : Valeurs du champ magnétique aux limites d'emprise et en dessous des conducteurs...	34
Tableau 6 : Suivi environnemental du courant ionique de la ligne à 450 kV.....	366
Tableau 7 : Suivi environnemental du champ électrique de la ligne à 450 kV .....	377
Tableau 8 : Résumé des valeurs calculées des intensités de champ et de courant d'ions de la ligne 450 kV CC.....	388



## 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.

Ainsi de manière générale, le corps humain est plus sensible aux champs magnétiques et électriques des lignes à courant alternatif que ceux produits par les lignes à courant continu.

La ligne à courant continu projetée côtoie, en partie, une ligne existante à courant alternatif. Les champs statiques qu'elles produiront n'ont pas d'effet additif sur les niveaux de champs alternatifs déjà présents autour de la ligne à courant alternatif existant.



## **Chapitre 1 : Calcul des profils de champs magnétiques générés par la ligne 320 kV CC et la ligne biterne existante à 120kV CA**

---

Les champs produits par la nouvelle ligne à courant continu (CC) sont statiques et ceux produits par la ligne à courant alternatif (CA) sont alternatifs. Ces champs sont de nature temporelle différente (continu et alternative), agissent différemment sur le corps humain. Ainsi la nouvelle ligne 320 kV CC et la ligne existante à 120 kV CA ne s'influencent pas l'un l'autre. Toutefois, le champ magnétique de la ligne à courant continu se combine avec le champ magnétique terrestre qui est aussi un champ statique. En s'additionnant avec le champ magnétique terrestre, le champ statique de la ligne à courant continu augmente ou diminue le champ statique mesuré au sol selon l'orientation du champ terrestre.

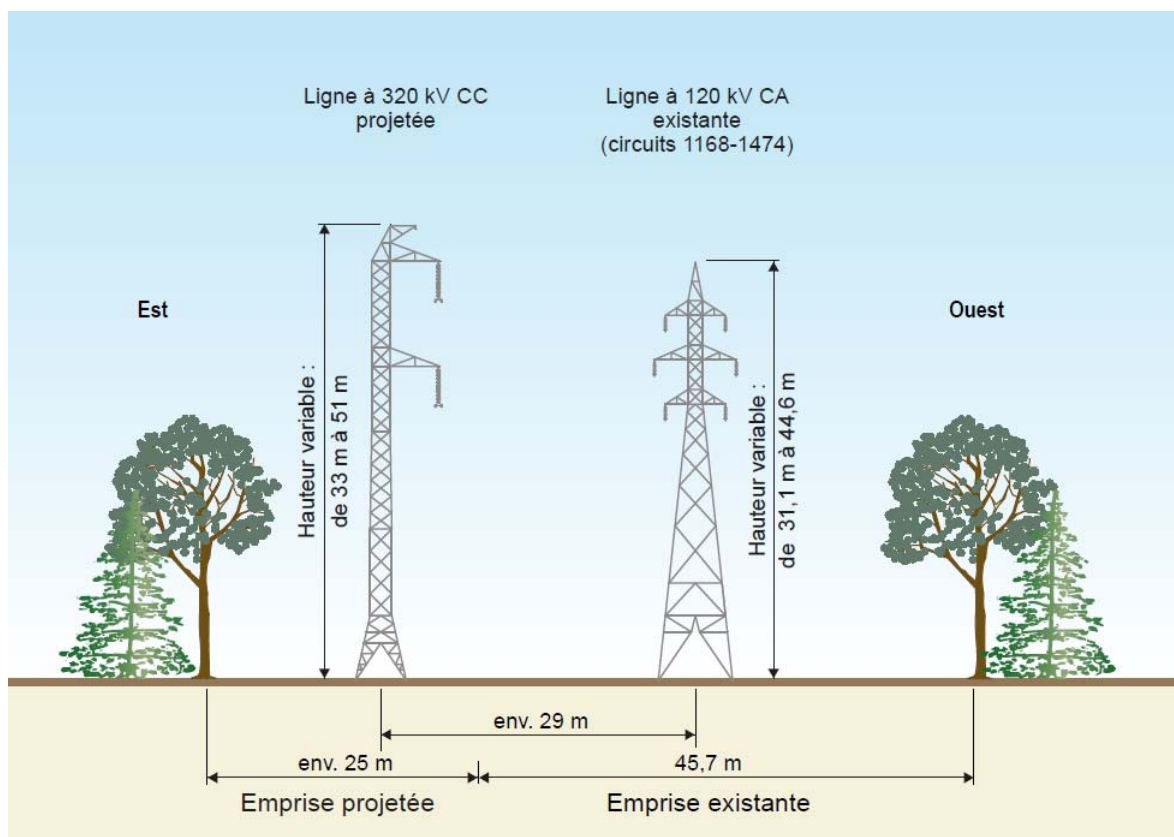
Pour fin de comparaison et afin de présenter une situation globale, des profils distincts ont été faits pour décrire les trois situations rencontrées le long du parcours de cette ligne soit :

1. Ligne CC à 320 kV en parallèle à une ligne existante à 120 kV (AC), circuit 1474/1168 ;
2. Ligne CC à 320 kV seule ;
3. Ligne CC à 320 kV en parallèle à une ligne existante à 120 kV (AC), circuit 1473.

Les courants utilisés pour la modélisation sont de 2 000 ampères pour la ligne à 320 kV et de 220 et 40 ampères respectivement pour les deux circuits de la ligne à 120 kV en courant alternatif (AC) soit les circuits 1474 et 1168. Le courant utilisé pour le circuit 1473 est de 300 A.

Trois tronçons identifiés par trois coupes types du parcours sont décrits par :

1. Ligne CC à 320 kV en parallèle à une ligne biterne à 120 kV (AC)  
entre le lac Thor à Stratford et le lac à l'Original à Nantes ;

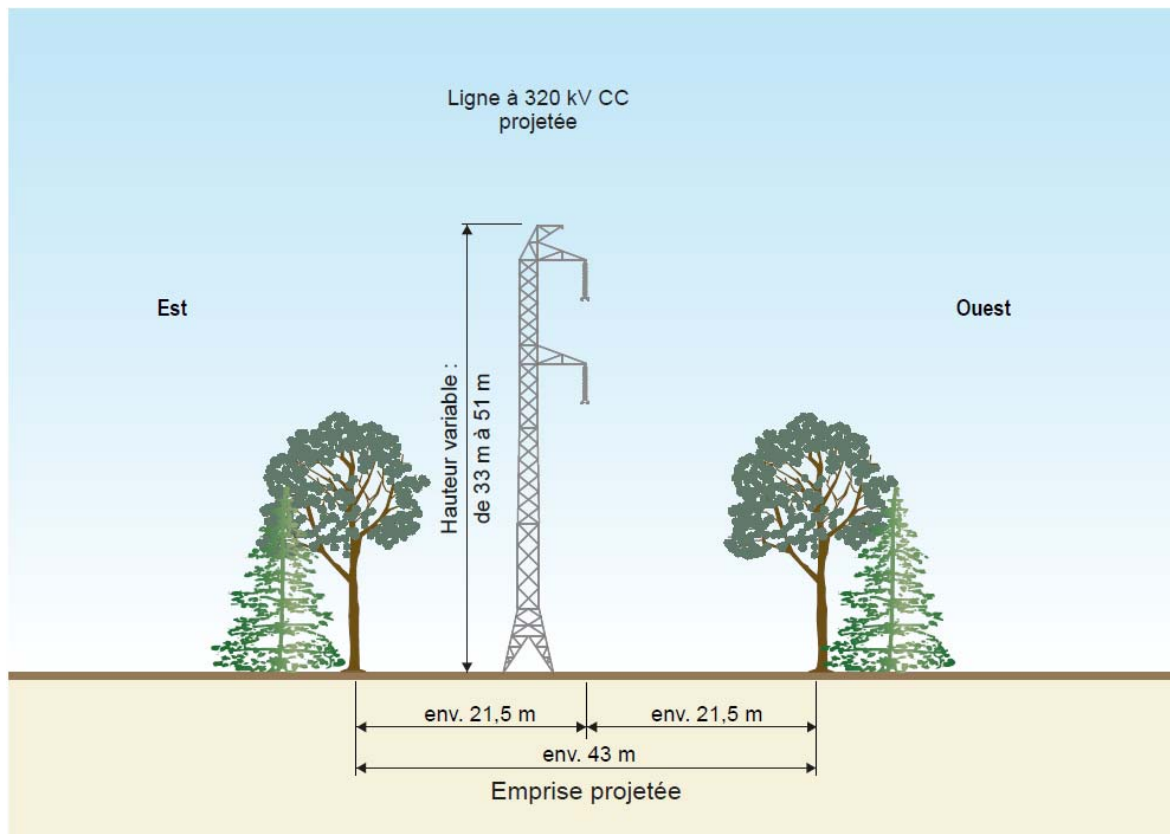


**Figure 1 : Profil du tronçon 1 de la ligne entre le lac Thor à Stratford et le lac à l'Original à Nantes**



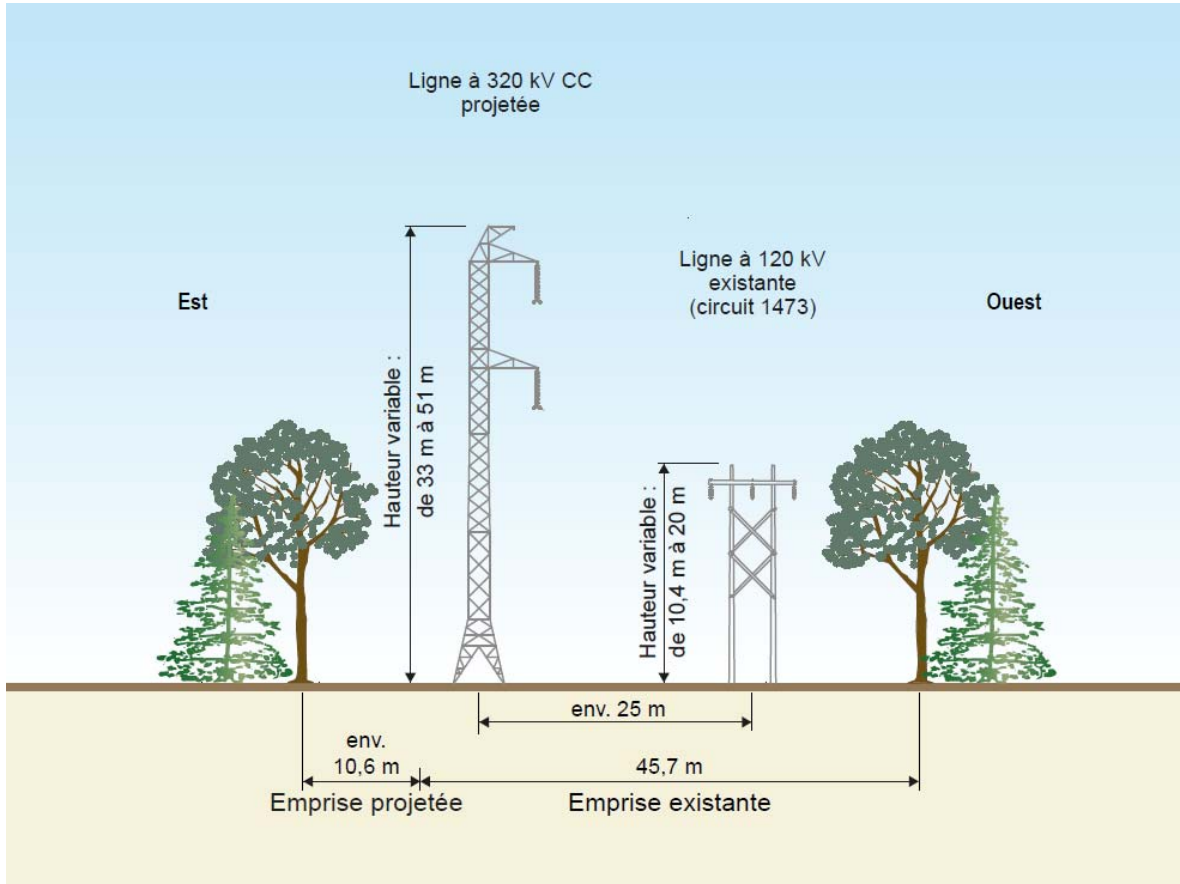
## 2. Ligne CC à 320 kV

entre le lac à l'Original à Nantes et à la frontière américaine ;



**Figure 2 : Profil du tronçon 2 de la ligne entre le lac à l'Original à Nantes et à la frontière américaine**

3. Ligne CC à 320 kV en parallèle à une ligne monoterne à 120 kV (AC)  
entre le poste de Coleraine et le lac Thor à Stratford.



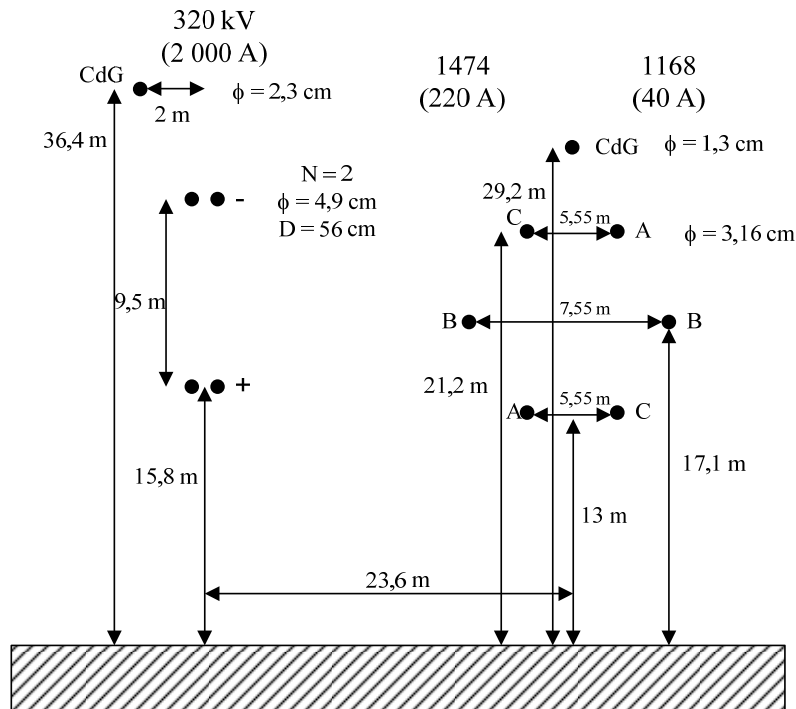
**Figure 3 : Profil du tronçon 3 de la ligne entre le poste de Coleraine et le lac Thor à Stratford**

Les calculs de CÉM pour une hauteur de 1 m du sol ont été réalisés à l'aide du logiciel CEMEC [Nguyen].). Pour ce qui est du CM statique, c'est l'amplitude du vecteur résultant de la somme vectorielle du champ naturel et du champ produit par la ligne qui a été retenue. L'influence du champ magnétique terrestre sur celui de la ligne à 320 kV est donc prise en considération.

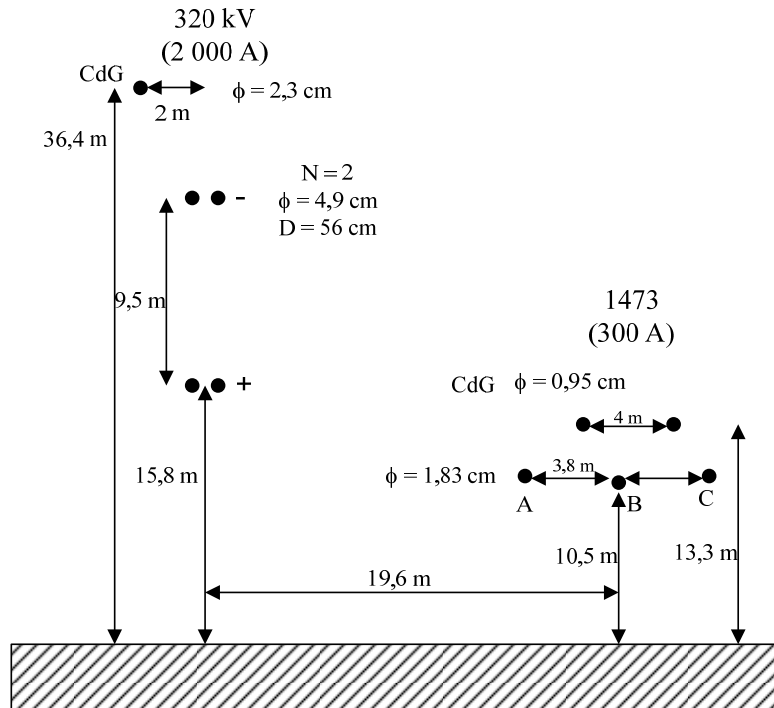
On retrouve à la figure 4 le croquis de la ligne CC à 320 kV et de la ligne biterne à 120 kV et à la figure 5, le croquis de la ligne CC et de la ligne monoterne à 120 kV. Tous les paramètres nécessaires au calcul du CM y sont indiqués. Les faisceaux de la ligne à 320 kV sont constitués de

deux conducteurs séparés de 56 cm et ayant un diamètre de 4,9 cm. Ceux de la ligne biterne à 120 kV sont constitués d'un seul conducteur ayant un diamètre de 3,16 cm et la ligne monoterne, un diamètre de 1,83 cm. La ligne à 320 kV possède un câble de garde de diamètre de 2,3 cm. Il n'y a qu'un seul fil de garde pour la ligne biterne à 120 kV (diamètre du fil de garde : 1,3 cm). Pour la ligne monoterne, deux fils de garde sont présent ayant un diamètre de 0,95 cm.

Tous les renseignements concernant le CM terrestre se retrouve sur la page de Ressources Naturelles du Canada [3]. Les valeurs du CM terrestre ont été obtenues par le calculateur offert par Ressources Naturelles Canada à travers une de leur page Web (<http://geomag.nrcan.gc.ca/calc/mfcal-fr.php>). Il suffit d'entrer la latitude et la longitude de l'endroit où le CM terrestre est requis (Lac Mégantic : lat. 45,59°, long. -70,89°). Le calculateur nous donne la résultante F, la composante verticale Z (valeur positive orientée vers le sol), la composante X (valeur positive orientée vers le nord) et la composante Y (valeur positive orientée vers l'est). Pour Lac Mégantic, ces valeurs sont de 18  $\mu\text{T}$  en X, -5  $\mu\text{T}$  en Y et 49,9  $\mu\text{T}$  en Z pour donner une résultante F de 53,3  $\mu\text{T}$ . Le diagramme du vecteur du CM terrestre est montré à la figure 6. La ligne à 320 kV fait un angle de 129° avec le nord géographique (voir figure 7) donnant un CM résultant de 10,84  $\mu\text{T}$  perpendiculairement à la ligne et de 15,22  $\mu\text{T}$  parallèle à la ligne. La composante verticale demeure à 49,9  $\mu\text{T}$ .



**Figure 4 : Configuration physique des lignes et montrant les dimensions pour la modélisation**



**Figure 5 : Configuration physique des lignes et montrant les dimensions pour la modélisation**

### Le champ magnétique naturel

L'unité de mesure du champ magnétique (CM) est l'ampère par mètre (A/m) mais il est généralement exprimé en unité de densité de flux magnétique, le tesla (T)

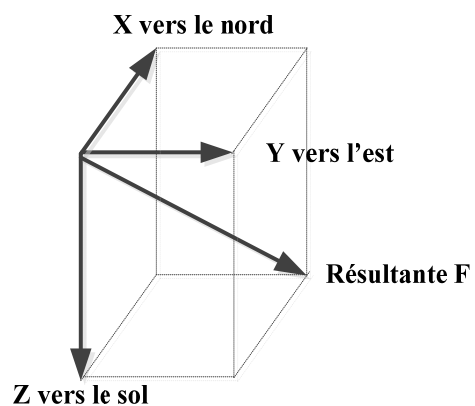
La terre est entourée d'un champ magnétique statique permanent qui est décelable à l'aide d'une boussole. Ce champ auquel nous sommes tous exposés varie de 35 microTesla ( $\mu$ T) à l'équateur à 70  $\mu$ T dans les régions polaires. Dans la région traversée par les lignes étudiées, son intensité est de 53,3  $\mu$ T. Il s'agit d'un champ magnétique statique qui pointe vers le nord magnétique. À un endroit donné, son intensité est constante.

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 partagent une même orientation et il est plus faible lorsque les deux composantes sont orientées de façon opposée.

Les calculs s'appuient sur une hauteur moyenne des conducteurs entre deux pylônes. L'intensité et l'orientation du champ magnétique local ont été obtenues des données de Ressources naturelles Canada.

Le profil de CM statique est le même pour les trois tronçons. Comme il n'y a pas d'interaction entre la nouvelle ligne CC et les lignes CA existantes, les figures 8 et 9 montrent respectivement les profils de CM statique avec la composante provenant de la ligne à 320 kV seule et en tenant compte du CM terrestre.

Le profil des CM de la ligne 120 kV biterne à courant alternatif (1168/1474) du tronçon 1 et celui de la ligne 120 kV monoterne (1473) du tronçon 3 sont détaillés à l'annexe 4.



**Figure 6 : Éléments du champ magnétique terrestre définis par Ressources Naturelles du Canada**



**Figure 7 : Orientation typique de la ligne à 320 kV CC par rapport au nord géographique**

Ces informations sur les intensités du champ magnétique sont reprises sous forme de valeurs au tableau 4 à l'annexe 3.

Le tableau 1 ci-dessous résume les valeurs importantes du champ magnétique et électrique de la ligne 320 kV CC soit à la limite de l'emprise ou en dessous des conducteurs.

**Tableau 1 : Valeurs du champ magnétique et électrique au-dessous des conducteurs (maximum) et aux limites d'emprise pour la ligne 320 kV CC**

<b>Champ magnétique en dessous des conducteurs</b>	<b>Champ magnétique à la limite minimum de l'emprise</b>
Valeur maximum : 60.73 $\mu$ T	57.37 $\mu$ T à -21.5 m des conducteurs
Valeur minimum: 47.83 $\mu$ T	49.02 $\mu$ T à 21.5 m des conducteurs
<b>Champ électrique par beau temps en dessous des conducteurs</b>	<b>Champ électrique par beau temps à la limite minimum de l'emprise</b>
7.3 kV/m	0.17 kV/m à -21.5 m des conducteurs 0.19 kV/m à 21.5 m des conducteurs
<b>Champ électrique par mauvais temps en dessous des conducteurs</b>	<b>Champ électrique par mauvais temps à la limite minimum de l'emprise</b>
15.5 kV/m	0.71 kV/m à -21.5 m des conducteurs 1.15 kV/m à 21.5 m des conducteurs

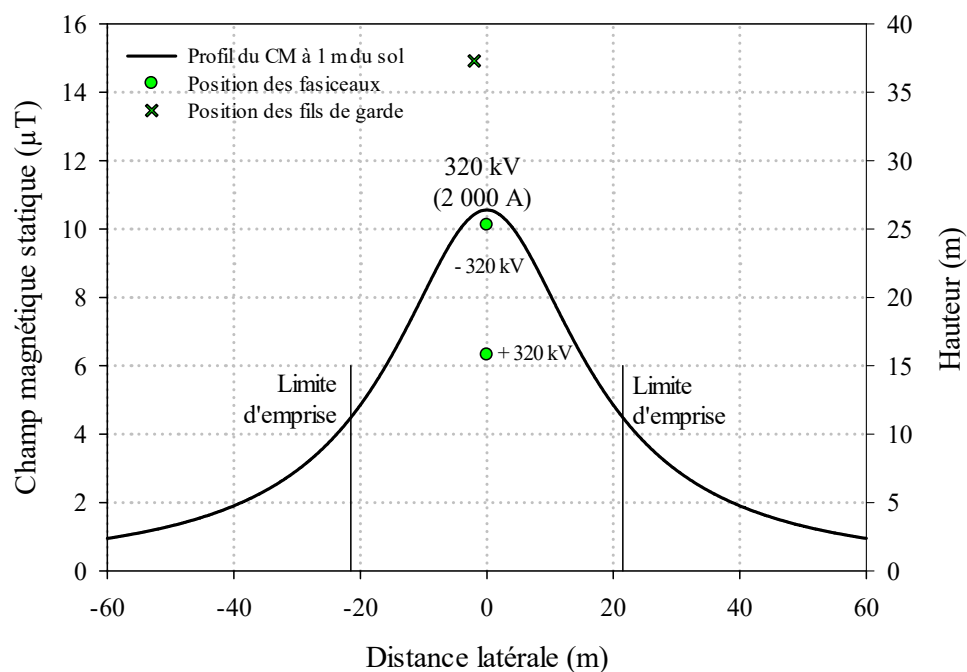


Figure 8 : Profil du champ magnétique statique à 1 m du sol généré par la ligne CC à 320 kV

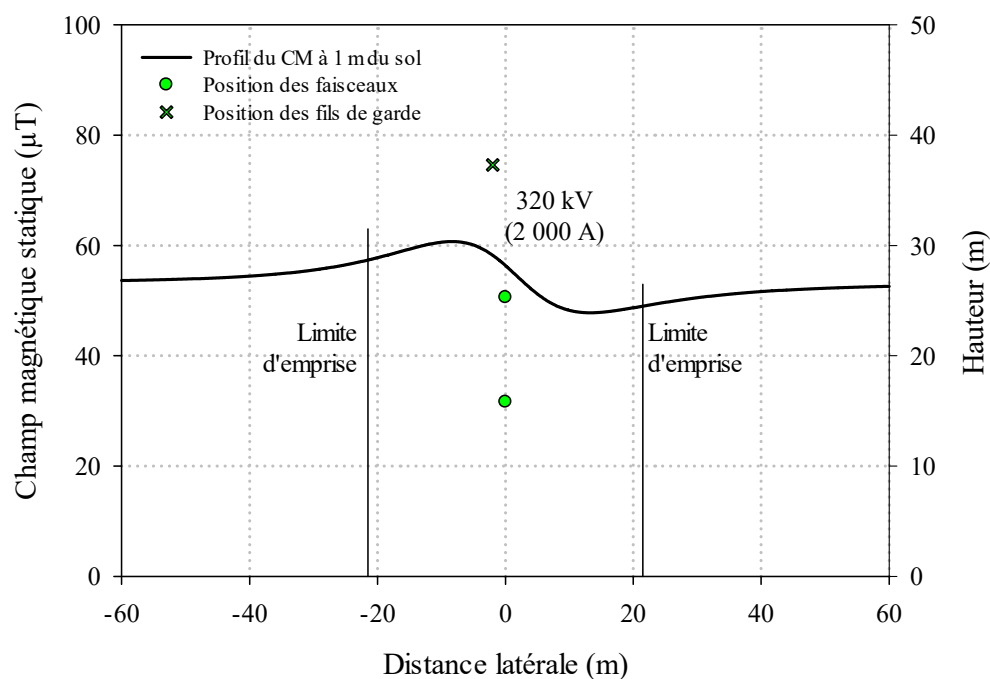


Figure 9 : Profil du champ magnétique statique à 1 m du sol incluant la composante du champ terrestre pour la ligne CC à 320 kV



## Chapitre 2 : Le champ magnétique statique et la santé humaine

---

Le champ magnétique produit par la ligne à 320 kV à courant continu modifiera légèrement l'intensité du champ magnétique naturel déjà présent. Cet effet devient négligeable à la limite de l'emprise. Le champ magnétique maximal de 61  $\mu\text{T}$  (incluant le champ terrestre) est trop faible pour provoquer un quelconque effet sur le corps humain et n'est pas perceptible.

Le corps humain est relativement transparent au champ magnétique en raison du fait qu'il ne contient pas de 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 des 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 rapides, 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 quel que 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  $\mu\text{T}$ ).

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  $\mu\text{T}$  vs 118 000  $\mu\text{T}$ ), aucun impact sur la santé humaine n'est appréhendé.



## Chapitre 3 : Le champ électrique

### 3.1 Le champ électrique naturel

Il existe partout à la surface de la terre un champ électrique statique dont l'intensité est d'environ 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). Comme le montre la figure 10, 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.

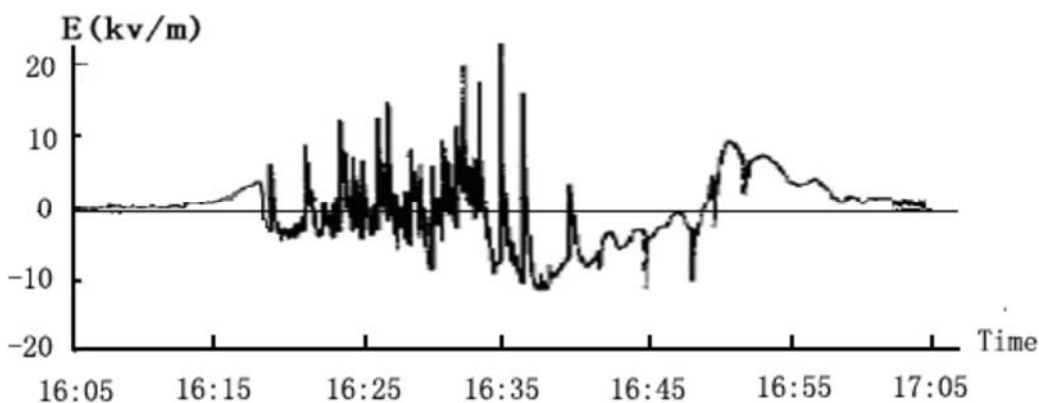


Figure 10 : Champ électrique au sol au passage d'un orage (Yu 2005)

### 3.2 Champ électrique et courant ionique produit par la ligne à 320 kV CC

Les profils de champ électrique ont été calculés pour la ligne à 320 kV seule et pour un dégagement minimal au sol de 11 mètres. Le champ électrique produit par une ligne à courant continu résulte de deux phénomènes qui s'additionnent. Il y a le champ statique produit par la tension appliquée sur les conducteurs et la présence d'un courant ionique résultant de l'effet couronne.

Lorsque le niveau de champ électrique à la surface des conducteurs dépasse une valeur seuil, il se produit spontanément des micros décharges à la surface de ce conducteur. Ce phénomène est identifié par le terme effet couronne. Ces micros décharges 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 électrique 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 faisceau et le diamètre des conducteurs, la distance entre les faisceaux et la distance qui sépare le conducteur du sol. Les lignes à haute tension sont conçues de manière à minimiser la génération de l'effet couronne donc la création des ions. 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. Les calculs du champ électrique en présence d'ions ont été effectués avec les paramètres physiques suivants :

- 1- Configuration verticale des 2 faisceaux
- 2- Dégagement minimum au sol est de 11m
- 3- Distance verticale entre les faisceaux est de 9.5m
- 4- Les faisceaux sont composés de de conducteurs de 4.873 cm de diamètre et séparés de 56 cm

Les calculs par beau temps ont été effectués avec un facteur de rugosité de surface de 0.4. Pour le mauvais temps ce facteur est de 0.3. Les figures 11 et 12 montrent les profils de champ électrique, la densité de courant ionique et la concentration d'ions au sol lorsque le faisceau positif est en bas par beau temps et mauvais temps respectivement. Lorsque le faisceau négatif est en bas, les profils se retrouvent respectivement aux figures 13 et 14 par beau temps et mauvais temps.

Comme le montre le tableau 2, la configuration qui produit les densités de courant ioniques les plus faibles, est celle avec le faisceau positif en bas.

Configuration des faisceaux	Champ électrique maximal en présence des ions (kV/m)	Densité de courant maximale au sol Jmax (nA/m²)	Densité d'ions maximale au sol (milliers d'ions/cm³)	Conditions atmosphériques
Faisceau négatif en bas (fig. 20)	7.30	3.58	28.82	Beau Temps
Faisceau positif en bas (fig. 17)	7.30	0.27	8.30	Beau Temps
Faisceau négatif en bas (fig. 19)	16.97	98.05	212.10	Mauvais temps
Faisceau positif en bas (fig.18)	15.50	60.50	188.00	Mauvais temps

**Tableau 2 : Résumé des calculs effectués sur la ligne avec les conditions atmosphériques**

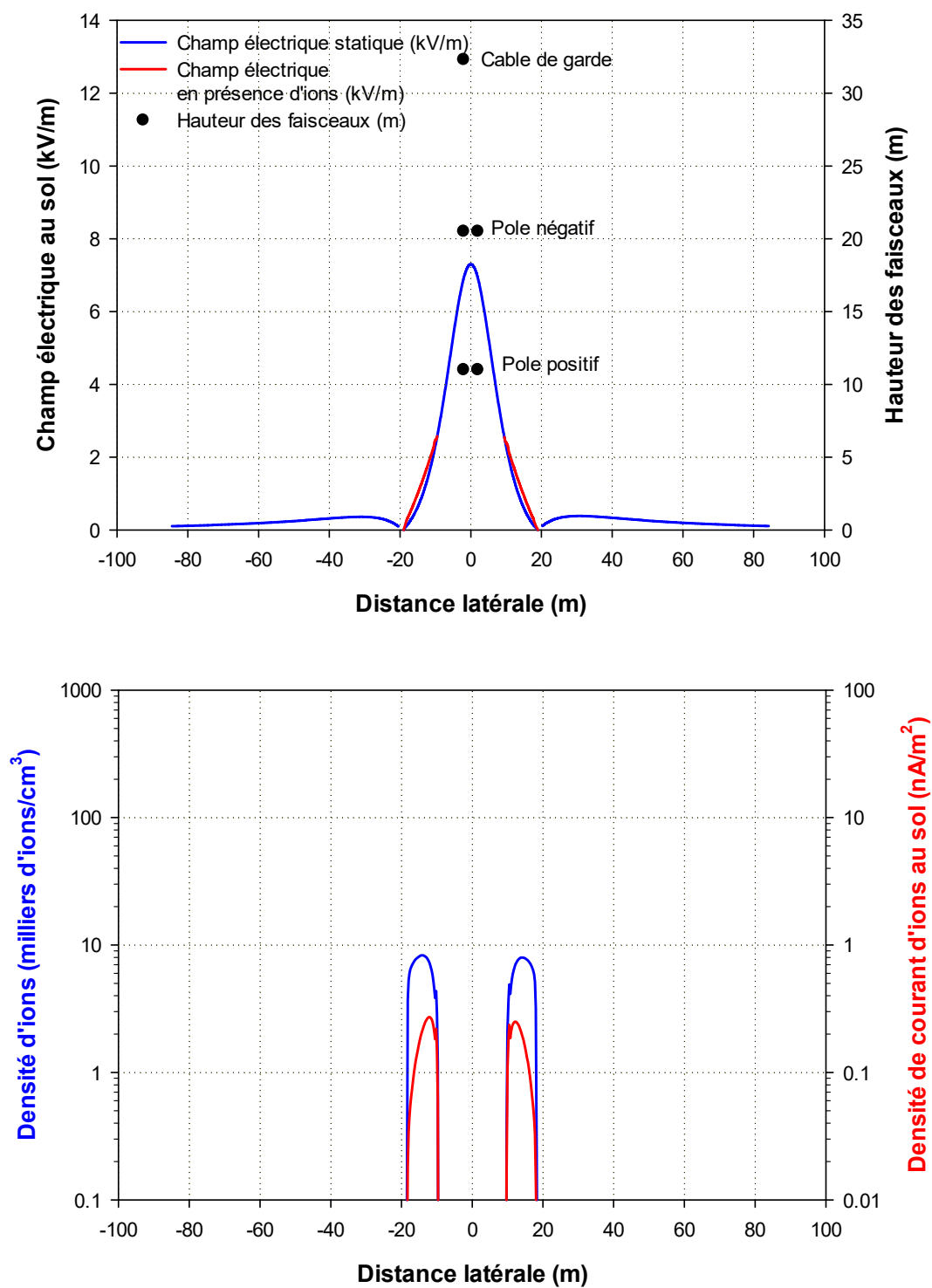


Figure 11 : Champ électrique et densité du courant d'ions au sol par beau temps avec le faisceau positif en bas

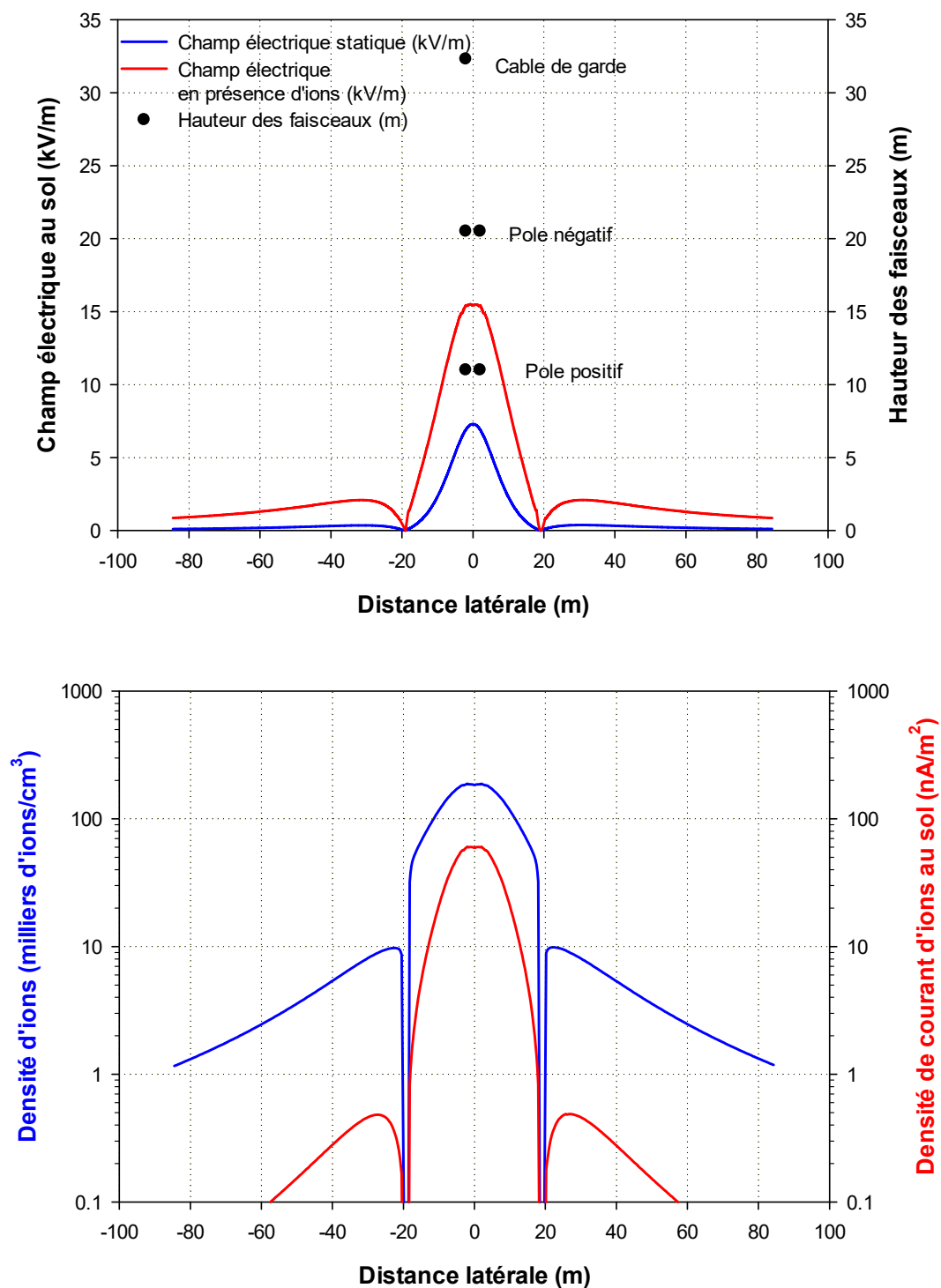


Figure 12 : Champ électrique et densité du courant d'ions au sol par mauvais temps avec le faisceau positif en bas

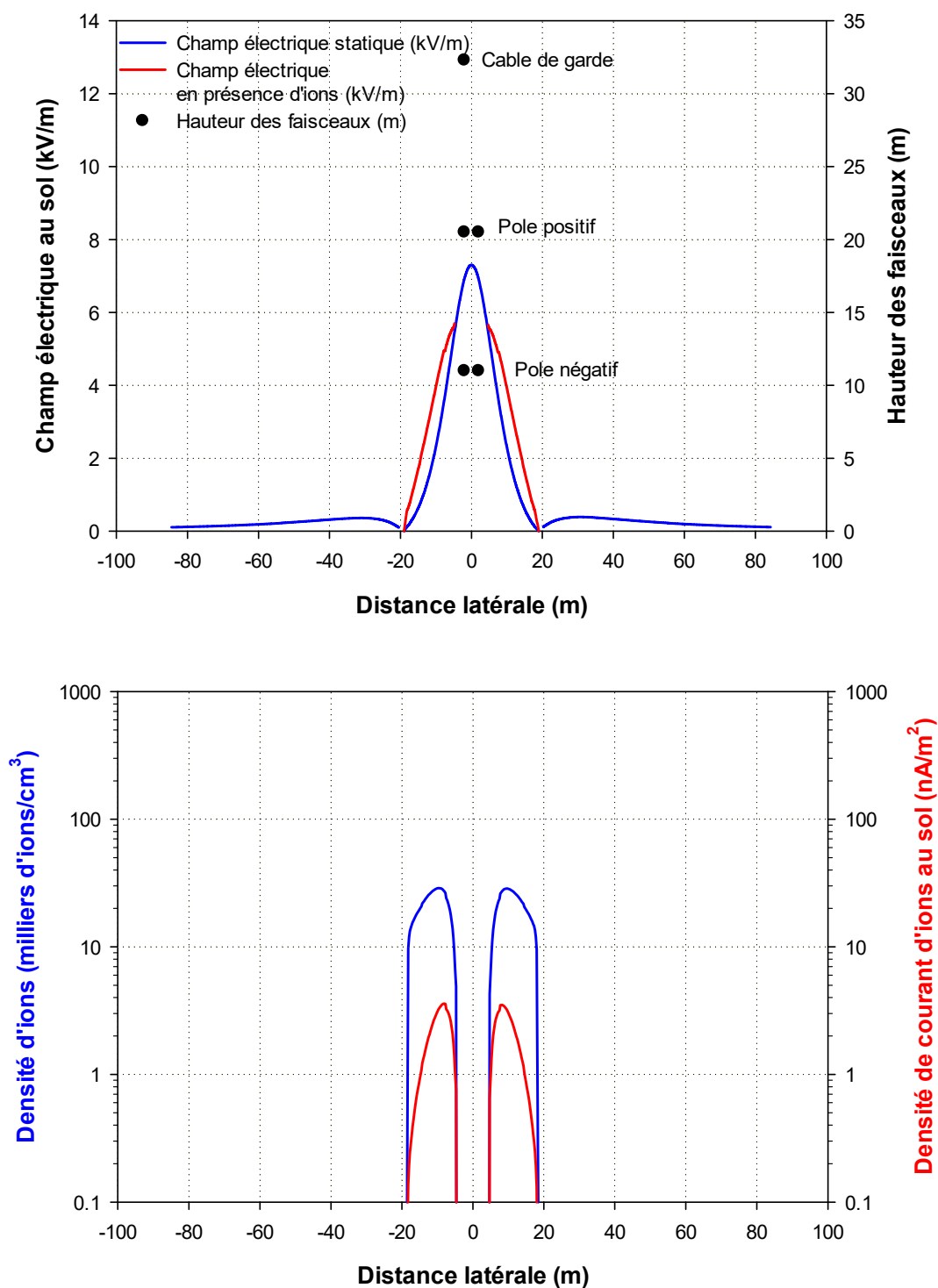


Figure 13 : Champ électrique et densité du courant d'ions au sol par beau temps avec le faisceau négatif en bas

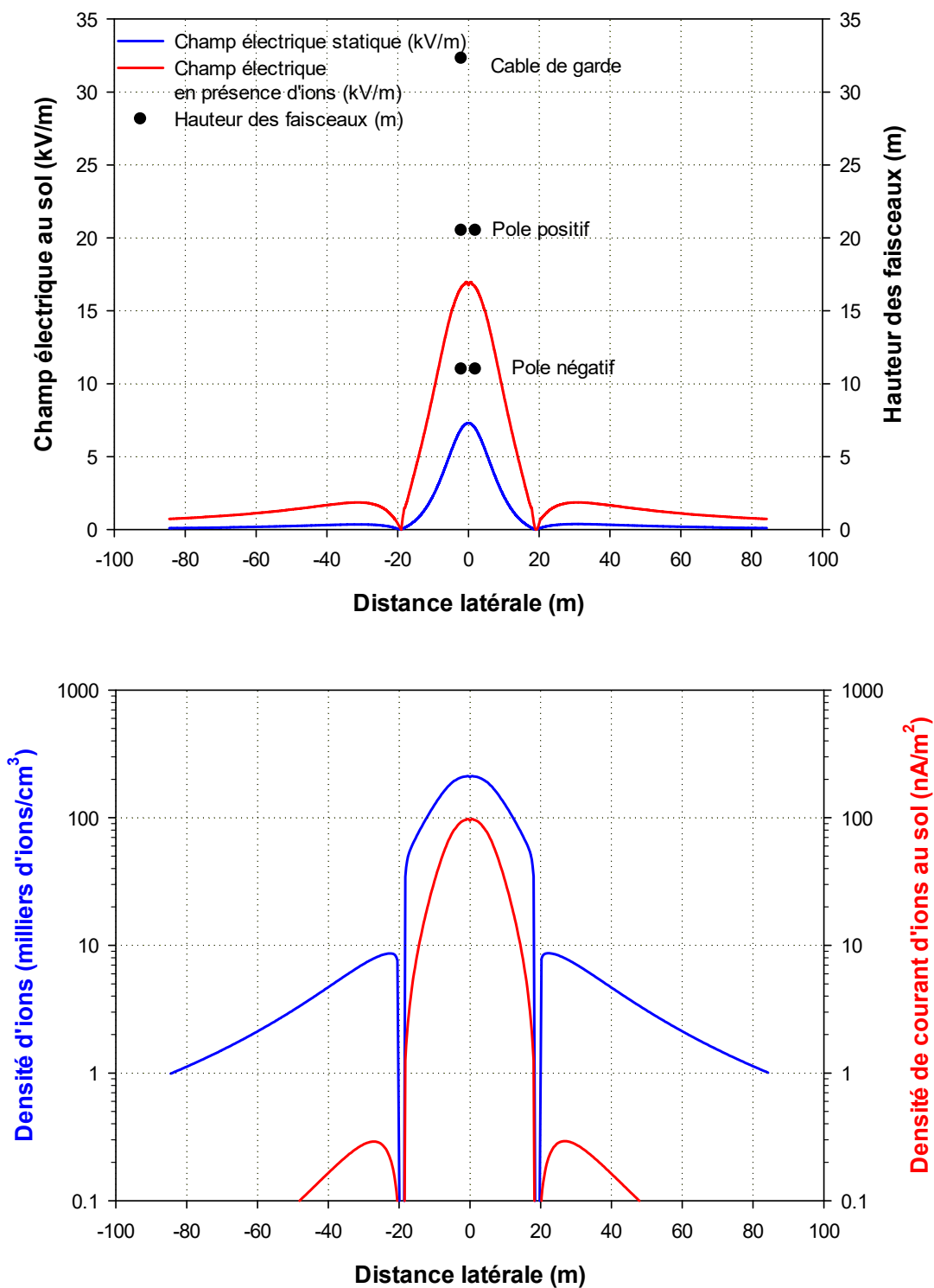


Figure 14 : Champ électrique et densité du courant d'ions au sol par mauvais temps avec le faisceau négatif en bas

Pour la configuration optimisée, où le pôle positif est en bas, dans l'emprise le champ électrique statique maximal est de 7.3 kV/m durant les périodes de beau temps puisque dans ces conditions, le courant ionique produit par la ligne est faible ( $0.3 \text{ nA/m}^2$ ). En période de mauvais temps, le courant ionique maximal anticipé sera de  $60.5 \text{ nA/m}^2$ , ce qui augmentera le champ statique jusqu'à 15.5 kV/m sous les conducteurs. Ces valeurs de champs sont plus faibles en bordure d'emprise.

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, pour fin de comparaison, le modèle mathématique qui a été utilisé a été validé au préalable à partir des mesures observées sous plusieurs lignes à courant continu existantes (Annexe 5).

## Chapitre 4 : Effets sur la santé humaine du champ électrique chez l'humain

---

### 4.1 Champ électrique

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 très lent car ce sont les charges électriques présentes en infime quantité dans l'air qui permettront cette levée de potentiel. 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.

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 continu est très faible. S'il survient, le phénomène peut surprendre mais il est sans danger.

Une étude expérimentale réalisée à l'IREQ (Blondin 1996) a permis d'évaluer le seuil de perception humaine du champ électrique statique seul et au champ électrique en présence de deux intensités de courants ioniques soit 60 nA/m<sup>2</sup> et 120 nA/m<sup>2</sup>. En absence de courant ionique, le seuil de perception est d'environ 40 kV/m. En présence d'un courant ionique de 60 nA/m<sup>2</sup>, le seuil de perception diminue légèrement à 37 kV/m.

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.

Le champ électrique maximal sous la ligne à 320 kV sera de 7,3 kV/m par beau temps et de 15,5 kV/m par mauvais temps. Par conséquent, le champ électrique produit par la ligne sera imperceptible en tout temps, tant dans l'emprise qu'en dehors de l'emprise. Ces niveaux de champs électriques ne représentent aucun danger pour la santé humaine.

Tel qu'illustré aux figures 11 et 12 le champ électrique diminue rapidement avec la distance de sorte que le champ électrique atteint le niveau du champ naturel à quelques dizaines de mètres de la bordure d'emprise.



On ne connaît aucun effet nocif attribuable aux champs électriques statiques et au courant ioniques.

Par conséquent, les champs électriques et magnétiques produits par la ligne à 320 kV projetée ne présentent aucun risque pour la santé humaine.

#### **4.1 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/m<sup>2</sup>), 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.

#### **4.2 Stimulateurs et défibrillateurs cardiaques implantés**

Les limites de champ statique à ne pas dépasser peuvent varier d'un manufacturier 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.

## Annexe 1 : Modèle mathématique pour le calcul du champ électrique et de la densité d'ions des lignes à courant continu

Comme dans le cas des lignes à courant alternatif, la fiabilité ainsi que le respect de l'environnement constituent des facteurs importants dans la conception des lignes de transport à haute tension en courant continu (HTCC). L'effet couronne (et les processus de contournement) sont les principaux paramètres du dimensionnement des lignes HTCC qui deviennent de plus en plus une alternative sérieuse pour le transit de l'énergie de masse.

### A1.1 Phénomène d'ionisation

L'effet couronne est un processus d'ionisation de l'air aux environs de la surface des conducteurs lorsque la rugosité de surface de cette dernière est plus grande par la présence des gouttes d'eau. Les mécanismes physiques sont différents pour les tensions positives ou négatives. Ces mécanismes sont illustrés à la figure 22.

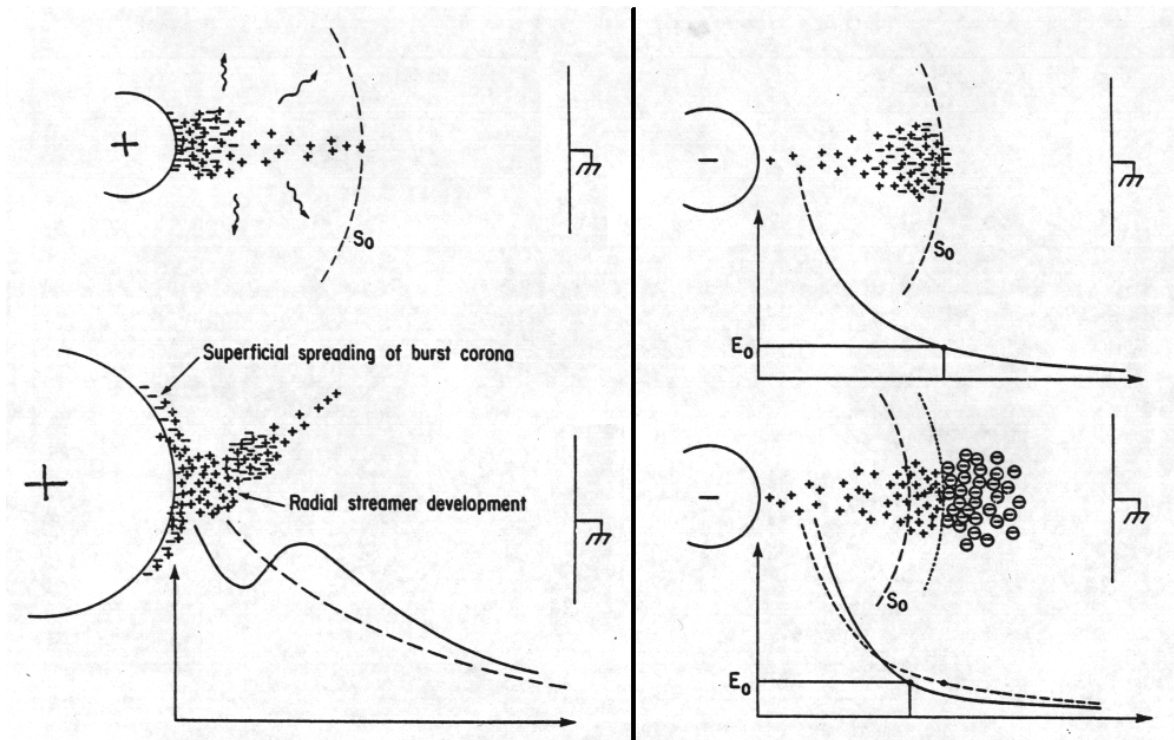


Figure 15: Principaux mécanismes d'ionisation de l'air

#### Mode décharge positive

L'avalanche des électrons est amorcée à la limite de  $S_0$  où le champ est assez grand pour ioniser l'air. Les électrons libres *s'accélèrent* vers l'électrode sous tension positive dans **un champ croissant**. Ce faisant ils créent d'autres collisions et laissent sur le trajet des ions. Les électrons sont neutralisés par

#### Mode de décharge négative

L'avalanche des électrons est amorcée à la **surface de l'électrode** où le champ est plus que suffisant pour ioniser l'air. Les électrons libres *s'éloignent* de l'électrode dans **un champ décroissant**. Au-delà de  $S_0$  le champ est faible et les électrons s'attachent aux molécules d'azote ou d'oxygène de l'air pour former des

l'électrode laissant une charge d'espace positive, sous le champ électrique, qui migre radialement vers le sol. | ions négatifs qui migrent vers le sol.

## A1.2 Établissement des équations

Les équations régissant le champ électrique avec des densités de charge dans l'air entre les pôles d'une ligne à CC et le sol sont les suivantes :

$$\begin{aligned}\nabla \cdot E &= \frac{\rho}{\varepsilon_0} \\ J &= \mu \rho E - k \cdot \nabla \cdot \rho \quad \text{Équation (1)} \\ \nabla \cdot J_+ &= -R \rho_+ \rho_- \\ \nabla \cdot J_- &= -R \rho_+ \rho_-\end{aligned}$$

où **E** et **J** sont les vecteurs de champ électrique et de densité de courant ionique à tout point de l'espace,  $\rho$  est la densité de charge,  $\mu$  la mobilité ionique ( $1.3 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/Vs pour les ions positifs et  $1.7 \times 10^{-4}$  pour les négatifs),  $R$  le coefficient de recombinaison,  $k$  la constante de diffusion et  $\varepsilon_0$ , la permittivité du vide. La première équation est l'équation de Poisson, la deuxième équation définit la relation entre les vecteurs de champ électrique et de densité de courant et les deux dernières sont l'équation de continuité.

L'analyse de l'effet couronne fait par Townsend, a été amplement justifiée par des points de vue autant théoriques qu'expérimentaux. Le champ électrique critique à la surface d'un conducteur, équation de Peek, est :

$$E_c = m E_0 \delta \left( 1 + \frac{K}{\sqrt{\delta r}} \right) \quad \text{Équation (2)}$$

Où  $E_0$  et  $K$  sont des constantes empiriques qui dépendent du type de tension appliquée sur le conducteur (tension CA, CC négative ou positive). Pour des tensions CC, les constantes ont comme valeurs :

$E_0 = 33,7$  kV/m et  $K = 0,24$  pour une tension CC positive ;  
 $E_0 = 31,0$  kV/m et  $K = 0,38$  pour une tension CC négative.

$\delta$  est un facteur de la densité relative de l'air et est donné par :

$$\delta = \frac{273 + T_0}{273 + T} \cdot \frac{P}{P_0} \quad \text{Équation (3)}$$

À haute altitude les seuils  $E_0$  devient plutôt  $\delta \cdot E_0$  et  $K = \frac{K}{\sqrt{\delta}}$

$T_0$  et  $P_0$  sont les valeurs de référence de l'air ambiant ( $T_0 = 25^\circ\text{C}$  et  $P_0 = 76$  cm). Le paramètre  $T$  est introduit pour tenir compte de la température ambiante et le paramètre  $P$ , pour tenir compte de la

pression qui peut diminuer par exemple à une haute altitude. Le coefficient  $m$  est le facteur d'irrégularité de surface du conducteur et  $r$  est le rayon du conducteur en cm.

### A1.2.1 Solution simplifiée

Tous les calculs ont été effectués en négligeant la diffusion  $k$  et la recombinaison  $R$ . On peut ainsi résoudre la série d'équations (1) le long de la ligne de champ électrique. Cette simplification offre de la flexibilité pour les études paramétriques et une solution stable tout en offrant une précision très acceptable. Une validation des résultats avec un logiciel commercial ainsi que la comparaison avec les mesures expérimentales des publications assurent une certaine fiabilité des calculs.

Pour résoudre ce système d'équation, deux hypothèses sont énoncées afin de transformer les équations en deux dimensions (les conducteurs sont considérés comme étant infinis et parallèles au sol), en équations avec une seule dimension. Les deux hypothèses sont :

- 1) Les charges dans l'espace n'affectent que l'amplitude du champ électrique et non sa direction (Deutsch's assumption) ;
- 2) Pour des tensions au-dessus de la tension critique, l'amplitude du champ électrique à la surface des conducteurs des pôles demeure constante à la valeur du champ électrique critique.

La première hypothèse nous permet de relier le champ électrique en présence des charges  $\mathbf{E}$ , avec le champ électrique statique  $\mathbf{E}'$  :

$$\mathbf{E} = \xi \mathbf{E}'$$

$\xi$  est une fonction scalaire qui dépend de la distribution de charges dans l'air. La valeur de  $\xi$ , pour tous les points de l'espace, est définie comme un facteur de modification du champ électrique.

Cette hypothèse a l'avantage de réduire un problème à deux dimensions en un problème équivalent d'une dimension le long des lignes de flux du champ électrique sans charge. Le système d'équations [1-3] est alors transformé par les équations suivantes :

$$\begin{aligned} \frac{d\Phi}{d\phi} &= \xi \\ \frac{d\xi}{d\phi} &= -\frac{\rho}{\epsilon_0 (E')^2} \\ \frac{d\rho}{d\phi} &= \frac{\rho^2}{\epsilon_0 \xi (E')^2} \end{aligned}$$

où  $E'$  et  $\phi$  sont l'intensité du champ électrique et le potentiel en l'absence de charge,  $\Phi$  est le potentiel en présence de charge,  $\rho$  est la densité de charge et  $\xi$  est le facteur de modification du champ électrique et ce, à tout point le long d'une ligne de flux électrique. Les équations (7) à (9) décrivent la variation des variables dépendantes  $\Phi$ ,  $\xi$  et  $\rho$  en fonction des variables indépendantes  $\phi$  et  $E'$  le long d'une ligne de flux électrique en l'absence de charges.

Pour une configuration donnée d'une ligne à CC à une tension  $U$ , les lignes de flux électrique peuvent être tracées et les valeurs de  $E'$  et  $\phi$  le long de ces lignes peuvent être déterminées.

Les conditions frontières au conducteur sont  $\Phi = U$  à  $\phi = U$  et au sol,  $\Phi = 0$  à  $\phi = 0$ . À la surface du conducteur et selon la deuxième hypothèse, la fonction  $\xi$  prend la valeur de :

$$\xi = \frac{E_c}{E'_s}$$

où  $E_c$  est donné par l'équation (2) et  $E'_s$  est le champ électrique sans charge à la surface du conducteur. Une fois que le système d'équations est résolu, le champ électrique avec charge au sol est donné par :

$$E_g = \xi_g E'_g$$

La densité de courant ionique est donnée par l'équation :

$$J_g = \mu \xi_g \rho_g E'_g$$

où  $\mu$  est la mobilité ionique.

$\mu = 1.3 \times 10^{-4} m^2 / V \cdot s$  pour les ions positifs et  $\mu = 1.7 \times 10^{-4} m^2 / V \cdot s$  pour les ions négatifs.

### **A1.2.2 Solution complète**

La solution complète à 2 dimensions s'effectue avec un logiciel commercial qui exige plus de temps de calcul et ajustements des paramètres pour la convergence de la solution. Elle tient compte de tous les paramètres de la série d'équation (1).

#### **A1.2.2.1 Validations des résultats des calculs numériques avec les résultats des publications sur les mesures effectuées sur des lignes existantes**

Le calcul du courant d'ion a été effectué sur la ligne HVTRC à  $\pm 400kV$ <sup>1</sup>. Le faisceau est composé de 2 conducteurs de 3.82 cm de diamètre et séparés de 45.6 cm. La distance interphase est de 12.2m et le dégagement à mi-portée est de 10.7m. Le facteur m utilisé est de 0.3. Comme le montre la figure 18, les valeurs maximum des courants d'ions concordent bien avec les calculs du logiciel FlexPDE ainsi que les mesures.

---

<sup>1</sup> Jie Liu, Jun Zou, Jihuan Tian, and Jiansheng Yuan, "Analysis of Electric Field, Ion Flow Density, and Corona Loss of Same-Tower Double-Circuit HVDC Lines Using Improved FEM", IEEE TRANSACTIONS ON POWER DELIVERY, VOL. 24, NO. 1, JANUARY 2009

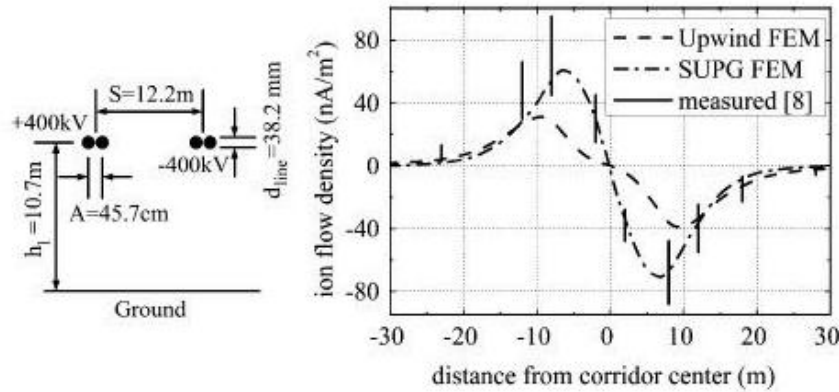


Figure 16a :Résultats publiés

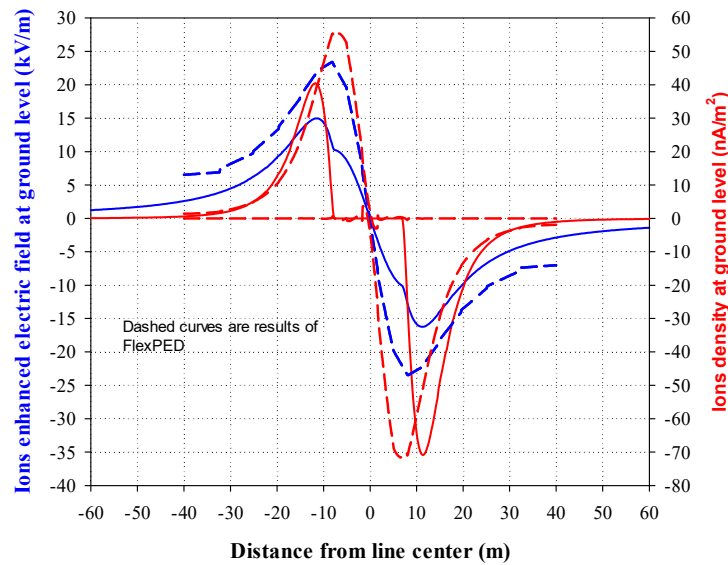
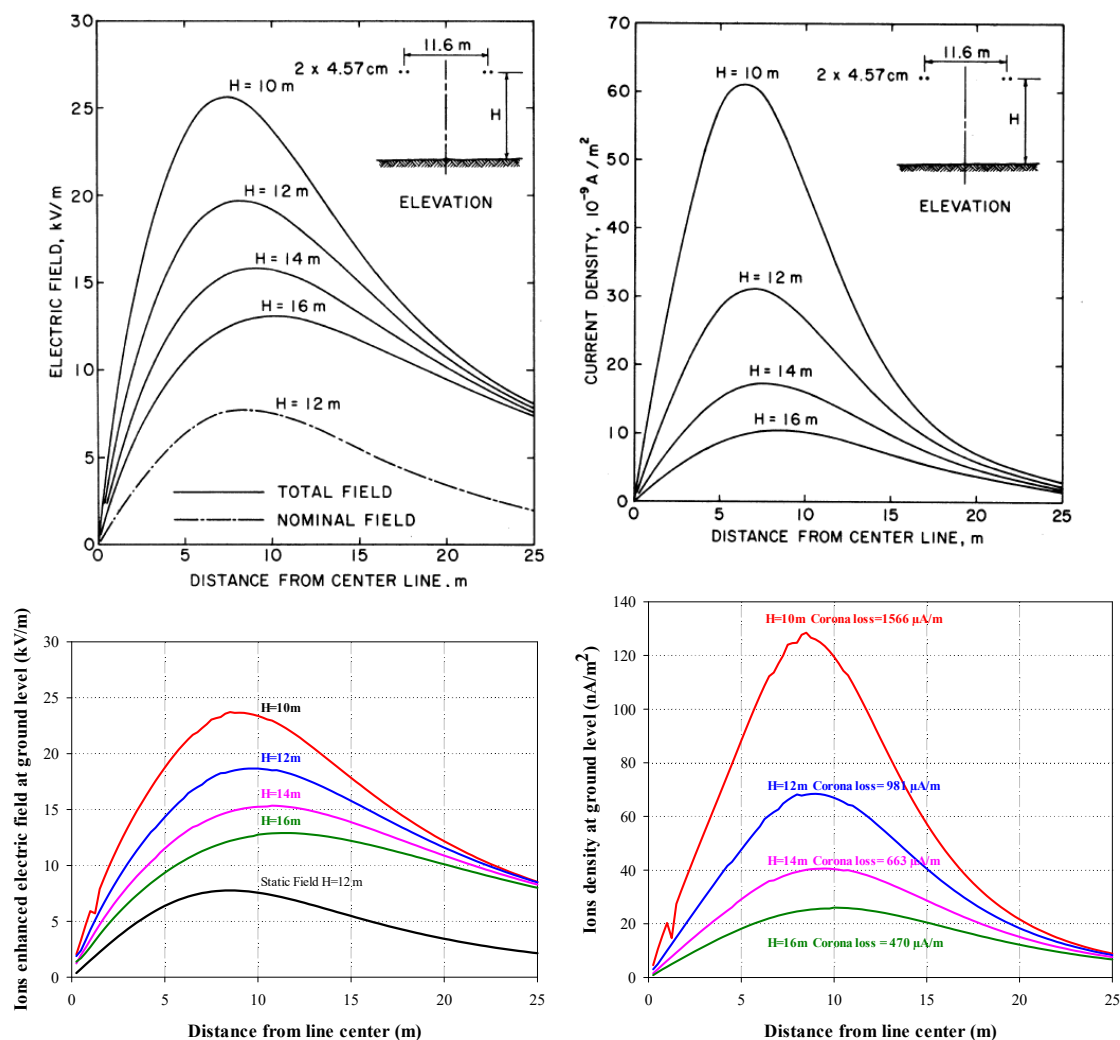


Figure 16b : Résultats des calculs utilisant le modèle numérique actuel

**Figure 16 : Courant d'ions pour la configuration expérimentale HVDC test line at the High Voltage Transmission Research Facility in Lenox, MA, (Project UHV)**

Le calcul des courants d'ion a été effectué sur la ligne Celilo-Sylmar à  $\pm 400\text{kV}^2$ . Le faisceau est composé de 2 conducteurs de 4.57 cm de diamètre et séparés de 45.6 cm. La distance interphase est de 11.6m et les dégagements à mi-portée sont de 10, 12, 14 et 16m. Le facteur m utilisé est de 0.4. Comme le montre la figure 19, les valeurs maximum des courants d'ions concordent bien avec les calculs de la publication.

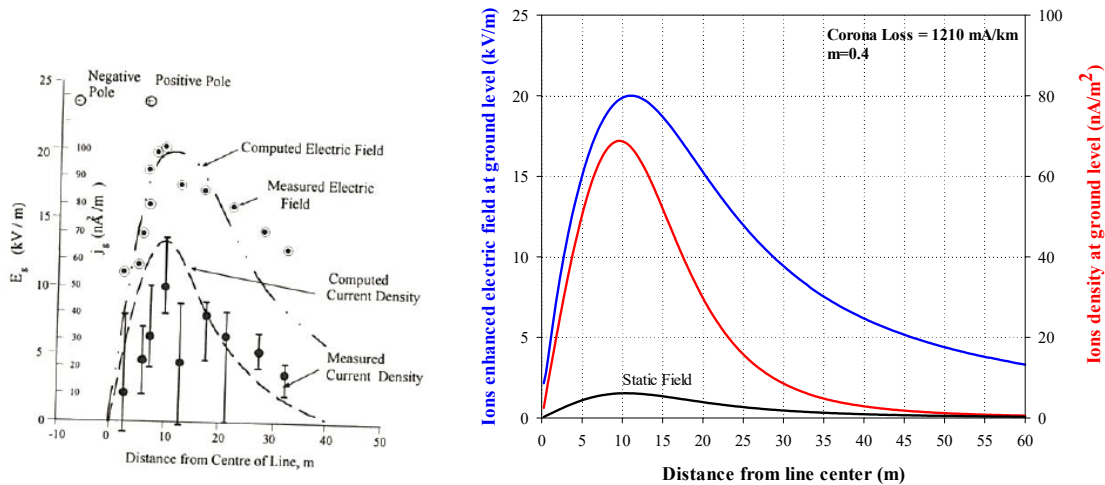
<sup>2</sup> T. D. Bracken, A.S. Capon, D.V. Montgomery, "GROUND LEVEL ELECTRIC FIELDS AND ION CURRENTS ON THE CELILO-SYLMAR  $\pm 400\text{ kV}$  DC INTERTIE DURING FAIR WEATHER", IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, Vol. PAS-97, no. 2, March/April 1978



**Figure 17 : Champ électrique et courant d'ions pour la configuration de la ligne CELILO-SYLMAR ±400 kV**

Le calcul des courants d'ion a été effectué sur la ligne de Nelson River à ±450kV<sup>3</sup>. Le faisceau est composé de 2 conducteurs de 4.06 cm de diamètre et séparés de 45.6 cm. La distance interphase est de 13.4m et le dégagement à mi-portée est de 15.3m. Le facteur m utilisé est de 0.4. Comme le montre la figure 20, les valeurs maximum des courants d'ions concordent bien avec les calculs de la publication.

<sup>3</sup> W. Janischewskyj, P.S. Maruvada, G. Gela, "Corona loss and ionized fields of HVDC transmission lines", Cigré 36-09, september 1982



**Figure 18 : Champ électrique et courant d'ions pour la configuration de la ligne Nelson River à  $\pm 450$  kV**

Le calcul des courants d'ion a été effectué sur la ligne de transmission à  $\pm 380$  kV<sup>4</sup>. Le faisceau est composé d'un seul conducteur de 10,2 cm de diamètre. La distance interphase est de 10,36 m et le dégagement à mi-portée est de 9,15 m. Le facteur  $m$  utilisé est de 0,25. Comme le montre la figure 26, les valeurs maximum des courants d'ions concordent bien avec les calculs de la publication.

La relation entre le champ électrique et la densité d'ions des lignes à courant continue existantes dans le monde ainsi que les calculs effectués pour les lignes 450 kV et 320 kV est présentée à la figure 22. Particulièrement pour ces 2 dernières lignes on a vérifié la sensibilité du facteur  $m$  représentant les conditions atmosphériques en le faisant varier de 0,32 à 0,4 pour comparer les résultats du modèle mathématique avec ceux des mesures effectuées sur les lignes CC existantes dans le monde. On peut ainsi en déduire que l'utilisation du paramètre  $m=0,3$  pour représenter la condition de mauvais temps est pessimiste, la réalité est que les courants d'ions pourraient être moindre.

Les paramètres physiques des lignes existantes dans le monde sont détaillés à l'annexe 2.

<sup>4</sup> Zakariya M. Al-Hamouz, Mazen Abdel-Salam, Abdallah Mohammad Al-Shehri, "Inception Voltage of Corona in Bipolar Ionized Fields—Effect on Corona Power Loss", IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, VOL. 34, NO. 1, JANUARY/FEBRUARY 1998



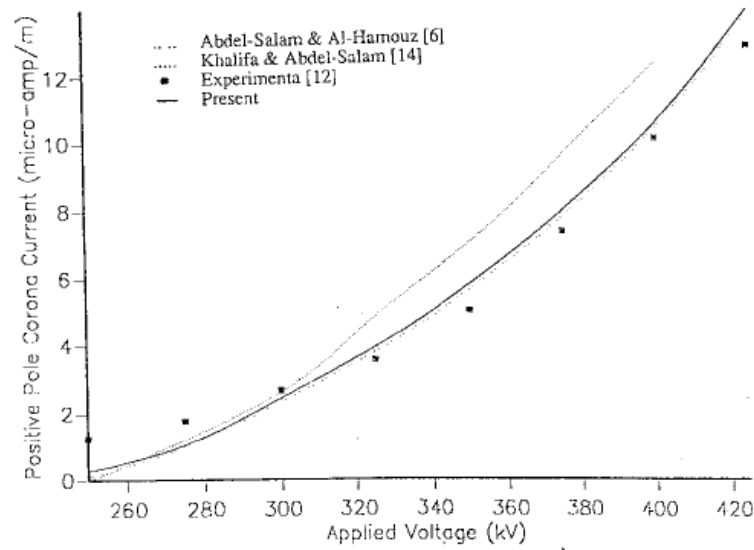


Fig. 7. Calculated and measured  $V-I$  characteristics of a full transmission line ( $H = 9.15$  m,  $D = 10.36$  m,  $R = 0.0102$  m,  $\eta = 0.7$ ).

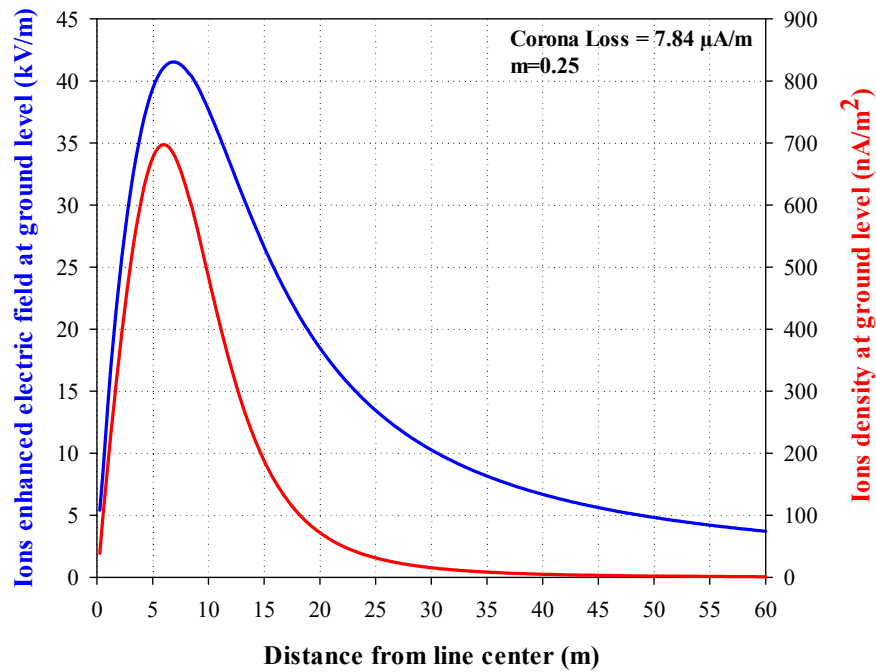


Figure 19 : Courant d'ions pour la configuration expérimentale à  $\pm 380$  kV

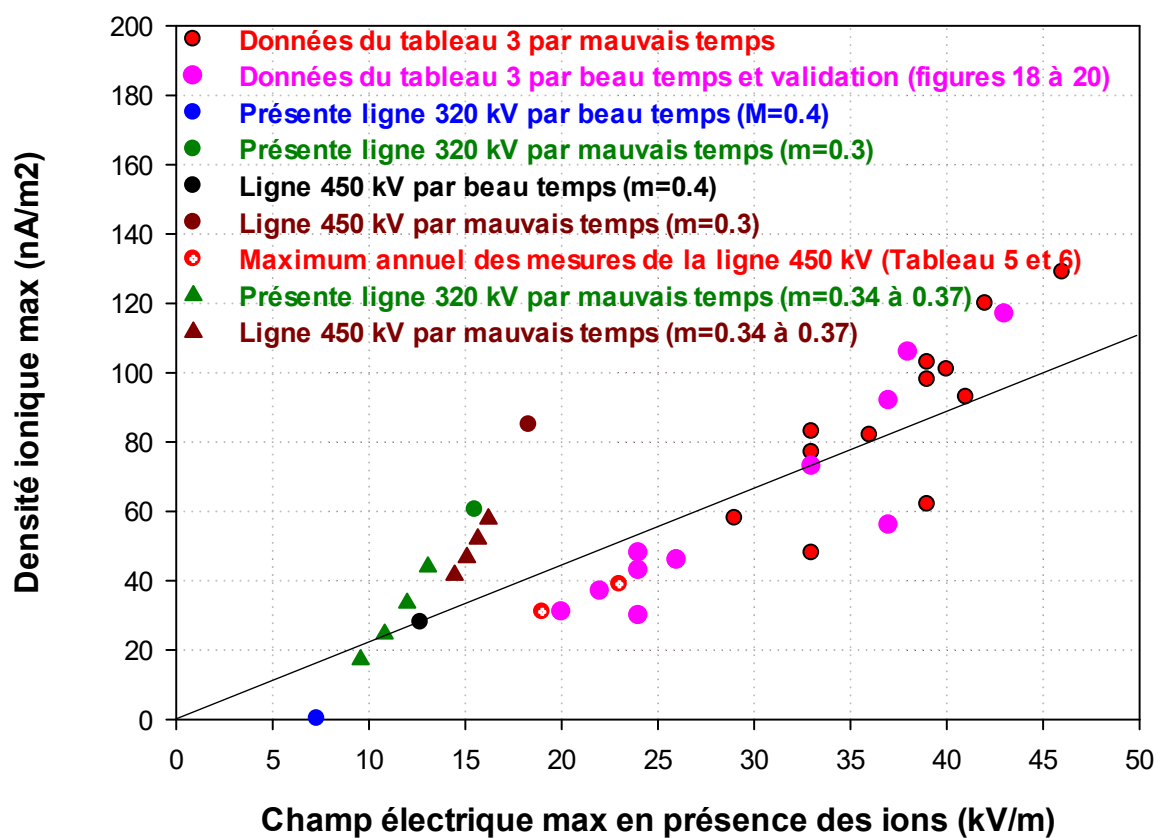


Figure 20 : Sensibilités des résultats en fonction des modèles mathématiques

## Annexe 2 : Publications CIGRÉ et EPRI

### 1) Informations tirées du rapport “Impacts of HVDC Lines on the Economics of HVDC Projects”, p.72

Table 4.36: Calculated electrical field (E) (kV/m) and ions (J) (nA/m<sup>2</sup>), at worst place

Line	kV	PS (m)	H (m)	95% summer Fair-weather		95% summer foul-weather			50% summer foul-weather		50% fall fair-weather		
				E	J	E	J	Pi <sup>(*)</sup>	E	J	E	J	Pi <sup>(*)</sup>
India	±500	12.0	12.5	33.0	73.0	35.7	81.9	45	28.5	58.2	20.0	31.4	15
Itaipu	±600	15.4	13.0	43.4	116.8	46.4	128.9	70	38.7	98.2	26.0	45.5	25
China	±500	14.0	11.5	38.3	106.4	41.5	120.1	70	32.9	83.0	23.5	42.6	22
BPA	±500	12.8	12.2	36.9	91.7	39.6	100.9	55	32.7	77.6	24.0	47.9	25
±800kV New line	±800	19.4	19.5	36.7	56.3	39.2	61.7	40	32.8	48.1	24.3	30.3	20
China modified			12.0			39.2	103.0	55			22.1	36.5	18
Itaipu modified			14.0			40.6	93.4	50			26.0	45.6	27

PS= Pole Spacing, H= Height

Table 4.36 shows the electrical field and the ionic flow values calculated according [6]) for the following projects:

- Pacific Intertie line (Bundle of 2x4.62cm conductors, ±500 kV, Pole Spacing PS=12.8m, Height H=12.2m)
- Itaipu (Bundle of 4x3.417 cm, ±600 kV, PS=15.4m, H=13.0m)
- India (Bundle of 4x3.505 ±500 kV, PS=12.0m, H=12.5m)
- China (Bundle of 4x3.624cm, ±500 kV, PS= 14.0m, H=11.5m)
- China ±800 kV new design (Bundle of 4x4.24cm, PS=19.4m; H=19.5m)

### Tableau 3 : Caractéristiques des champs et des courants d’ions des principales lignes à courant continu au monde



## Annexe 3 : Détails du calcul du champ magnétiques

Distance latérale	Champ magnétique				
(m)	(μT)				
	Statique (composante de la ligne seulement)	Statique (champ magnétique terrestre inclus)	Composante AC 1174/1168	Composante AC 1173	
-160	0.15	53.29	8.90E-03	1.23E-02	Position des conducteurs de la 320kV CC
-140	0.19	53.30	1.12E-02	1.55E-02	
-120	0.26	53.31	1.46E-02	2.02E-02	
-100	0.37	53.34	1.98E-02	2.75E-02	
-90	0.45	53.38	2.35E-02	3.27E-02	
-80	0.56	53.43	2.83E-02	3.95E-02	
-70	0.72	53.51	0.03	0.05	
-60	0.95	53.66	0.04	0.06	
-50	1.31	53.93	0.06	0.08	
-40	1.90	54.46	0.07	0.11	
-30	2.94	55.57	0.10	0.16	
-20	4.85	57.80	0.15	0.24	
-15	6.31	59.36	0.19	0.31	
-10	8.09	60.62	0.25	0.41	
-5	9.80	60.10	0.32	0.58	
0	10.56	56.39	0.43	0.85	
5	9.80	51.24	0.59	1.34	
10	8.09	48.26	0.82	2.19	
15	6.31	47.91	1.08	3.34	
20	4.85	48.72	1.24	3.87	
25	3.75	49.70	1.15	3.16	
30	2.94	50.54	0.89	2.02	
35	2.35	51.18	0.64	1.24	
40	1.90	51.66	0.46	0.80	
45	1.57	52.00	0.34	0.55	
50	1.31	52.27	0.26	0.39	
60	0.95	52.61	0.16	0.23	
70	0.72	52.82	0.11	0.15	
80	0.56	52.94	0.08	0.11	
90	0.45	53.03	0.06	0.08	
100	0.37	53.09	0.04	0.06	
120	0.26	53.16	0.03	0.04	
140	0.19	53.20	0.02	0.03	
160	0.15	53.22	1.48E-02	2.00E-02	

**Tableau 4 : Valeurs du champ magnétique généré par les lignes CC à 320 kV et à 120 kV**

## **Annexe 4 : Détails du champ magnétique de la ligne 120kV CA biterne et monoterne côtoyant la ligne 320 kV CC**

Les principales valeurs d'intensité du champ magnétique à 60Hz sont résumées au tableau 5.

**Tableau 5 : Valeurs du champ magnétique aux limites d'emprise et en dessous des conducteurs des lignes 120 kV à courant alternatif**

<b>Configuration</b>	<b>Champ magnétique en dessous des conducteurs</b>	<b>Champ magnétique à la limite minimum de l'emprise</b>
<b>Ligne 120kV biterne en courant alternatif</b>	1.24 $\mu$ T	0.75 $\mu$ T (220A de charge) à 15m à gauche du centre de la ligne 0.50 $\mu$ T (40A de charge) à 15m à droite du centre de la ligne
<b>Ligne 120kV monoterne en courant alternatif</b>	3.87 $\mu$ T	1.29 $\mu$ T (300A de charge) à 15m du centre de la ligne

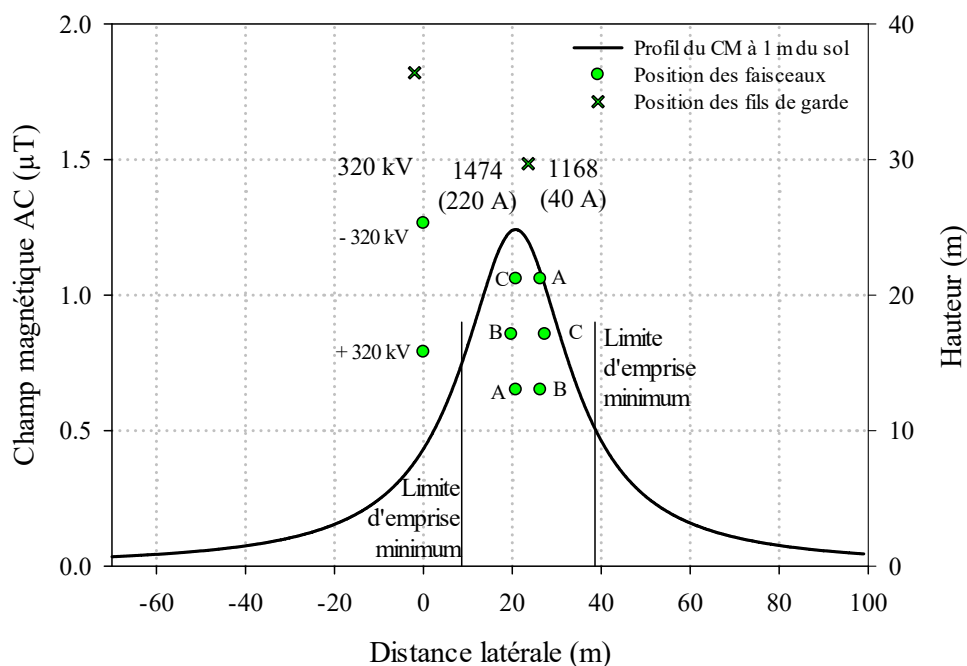


Figure 21: Profil du champ magnétique 60 Hz à 1 m du sol pour la ligne à 120 kV biterne CA (tronçon 1)

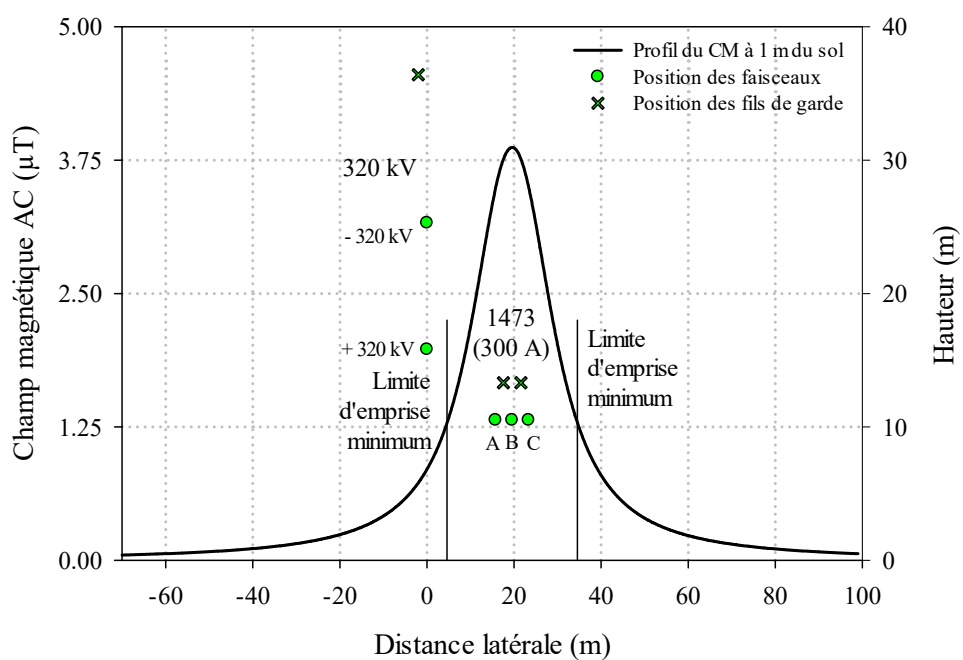


Figure 22 : Profil du champ magnétique 60 Hz à 1 m du sol pour la ligne à 120 kV monoterne (tronçon 3)

## Annexe 5 : Suivi de la ligne 450 kV CC

À titre de comparaison 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) sont présentées dans cette annexe.

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 nA/m<sup>2</sup> sous le pôle positif et -4 nA/m<sup>2</sup> sous le pôle négatif. La valeur moyenne à la limite de l'emprise fut de 1,1 nA/m<sup>2</sup> du côté positif et -4,5 nA/m<sup>2</sup> du côté négatif. La densité de courant a été inférieure à 39,3 nA/m<sup>2</sup> 99% du temps. L'asymétrie reflète principalement la direction des vents dominants qui ont poussé les ions présents dans l'air (tableau 5).

Suivi environnemental de la ligne à 450 kV			
Mesure de courant ionique			
(hauteur des conducteurs : 16,7 m)			
Site	Moyenne (nA/ m <sup>2</sup> )	Valeur L5* (nA/ m <sup>2</sup> )	Valeur L1* (nA/ m <sup>2</sup> )
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.

**Tableau 6 : Suivi environnemental du courant ionique de la ligne à 450 kV**

Le tableau 6 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.



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.

#### **Tableau 7 : Suivi environnemental du champ électrique de la ligne à 450 kV**

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.

Les calculs du champ électrique en présence des ions pour la ligne existante à 450 kV sont présentés au tableau 7.

Les calculs du champ électrique en présence d'ions ont été effectués avec les paramètres physiques suivants :

- 1- Configuration horizontale des 2 faisceaux
- 2- Dégagement minimum au sol est de 16.7m
- 3- Distance latérale entre les faisceaux est de 11m
- 4- Les faisceaux sont composés de 4 conducteurs de 3.51 cm de diamètre et séparés de 45.7 cm

Les résultats des calculs sont présentés au tableau suivant :

Configuration des faisceaux	Champ électrique maximal en présence des ions (kV/m)	Densité de courant maximale au sol Jmax (nA/m <sup>2</sup> )	Densité d'ions maximale au sol (milliers d'ions/cm <sup>3</sup> )	Conditions atmosphériques
Sous pôle négatif	12.68	28.05	84.14	Beau Temps
Sous pôle positif	11.63	17.52	74.78	Beau Temps
Sous pôle négatif	18.30	85.06	177.09	Mauvais temps
Sous pôle positif	17.66	60.33	170.10	Mauvais temps

**Tableau 8 : Résumé des valeurs calculées des intensités de champ et de courant d'ions de la ligne 450 kV CC**

Les distributions du champ électrique et des courants d'ion de la ligne 450 kV CC sont présentées aux figures 23 (pour le beau temps) et 24 (mauvais temps).

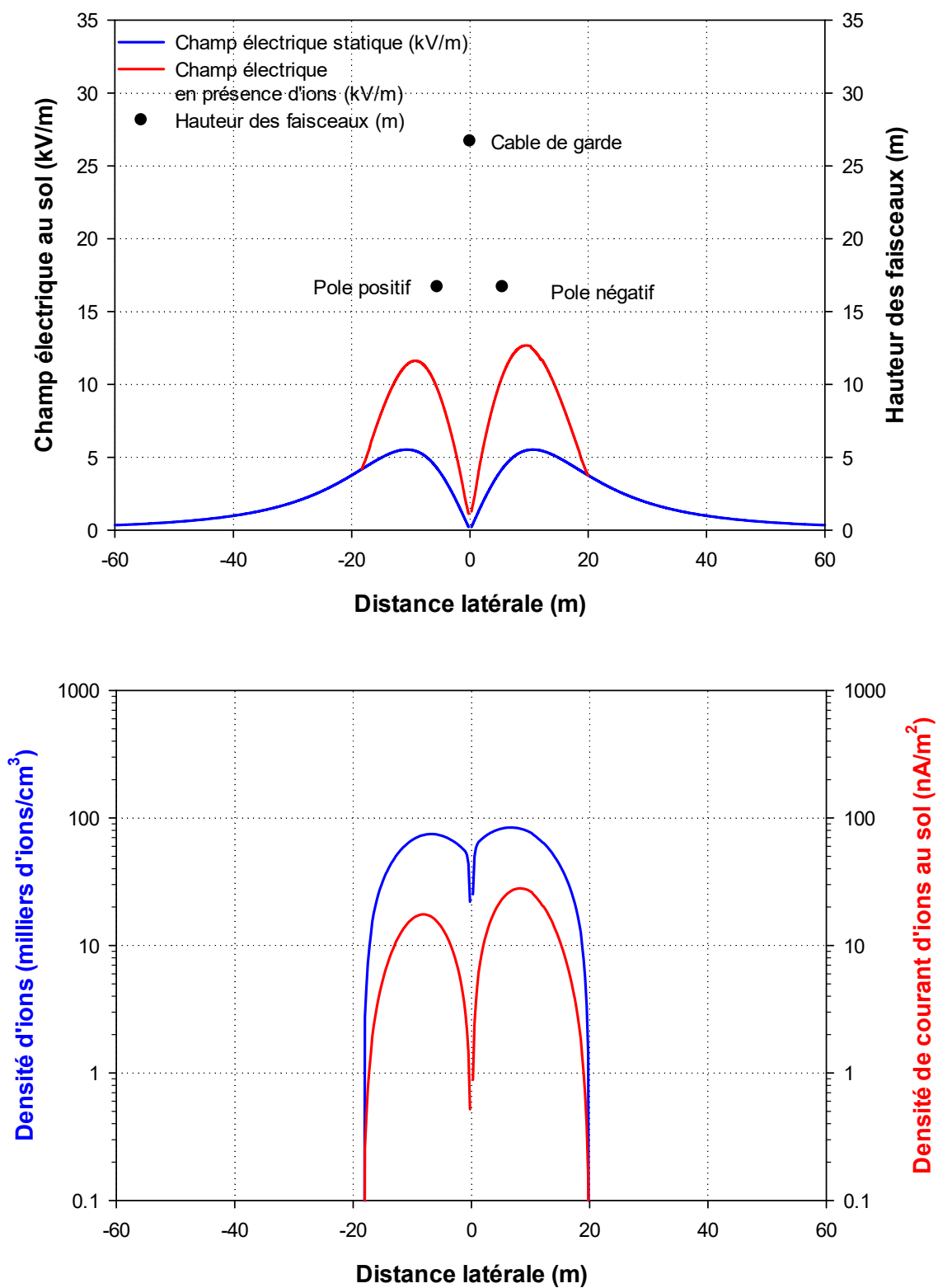


Figure 23 : Champ électrique et densité du courant d'ions au sol par beau temps sous la ligne à 450 kV

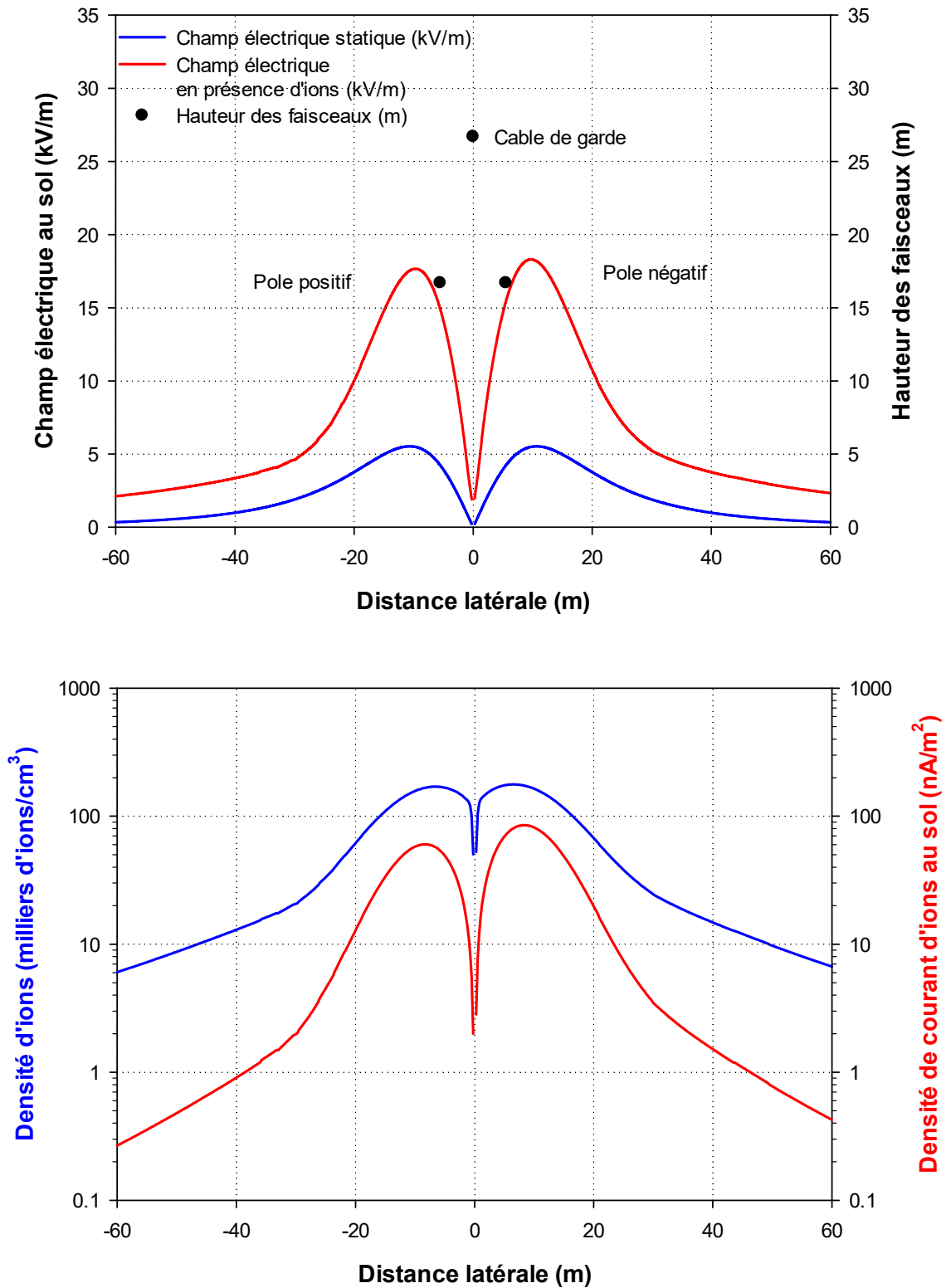


Figure 24: Champ électrique et densité du courant d'ions au sol par mauvais temps sous la ligne à 450 kV

## Références

---

Nguyen D. H. et al., « CEMEC : Programme de calcul de la performance environnementale des lignes de transmission d'énergie électrique », IREQ-92-237, 37 pages, octobre 1992.

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.

IEEE Std C95.3.1, IEEE Recommended Practice for Measurements and Computations of Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields with Respect to Human Exposure to Such Fields, 0 Hz to 100 kHz.

<http://geomag.nrcan.gc.ca/index-fr.php>





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

