



Ligne d'interconnexion Hertel-New York

Étude d'impact sur l'environnement
Volume 1 – Chapitres 1 à 7

Février 2022

Ligne d'interconnexion Hertel-New York

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 1 – Chapitres 1 à 7

**Hydro-Québec
Février 2022**

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 mise en place de la ligne à 400 kV Hertel-New York.

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

- Volume 1 : Étude d'impact sur l'environnement – Chapitres 1 à 7
- Volume 2 : Étude d'impact sur l'environnement – Chapitres 8 à 12
- Volume 3 : Annexes
- Volume 4 : Fiches de caractérisation des milieux humides et hydriques
- Volume 5 : Grandes cartes

La présente étude a été réalisée par la direction principale – Projets de transport et construction du groupe – TransÉnergie et équipement, avec la collaboration de la direction principale – Santé, sécurité et environnement du groupe – Innovation, production, santé, sécurité et environnement. La liste des principaux collaborateurs est présentée à l'annexe A, dans le volume 3.

Sommaire

Le projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York vise à fournir de l'énergie propre et renouvelable à la ville de New York. La ligne construite en territoire québécois sera raccordée à la ligne du projet Champlain Hudson Power Express (CHPE), du promoteur Transmission Developers Inc. (TDI). Aux États-Unis, cette ligne souterraine et sous-marine est d'une longueur d'environ 545 km. Selon l'analyse de la New York State Energy Research & Development Authority (NYSERDA), le projet permettra de réduire les émissions de CO₂ de 37 millions de tonnes dans l'État de New York.

Au Québec, le projet consiste à construire une ligne de 57,7 km (56,1 km de ligne souterraine et 1,6 km de ligne sous-marine). Cette ligne à courant continu, d'une tension de 400 kV, reliera le poste Hertel, situé à La Prairie, en Montérégie, à un point d'interconnexion dans la rivière Richelieu, à la frontière canado-américaine.

Afin d'alimenter la ligne à 400 kV projetée, l'ajout d'un convertisseur de courant alternatif à courant continu d'une capacité légèrement supérieure à 1 250 MW sera requis au poste Hertel. Cet ajout nécessite un agrandissement du poste actuel, à l'intérieur des limites de la propriété d'Hydro-Québec.

Description du projet

La zone d'étude est située dans un territoire majoritairement agricole, qui compte certaines des meilleures terres du Québec ; en outre, les trois MRC qui constituent l'essentiel de la zone d'étude ont moins de 30 % de superficies boisées. Ces éléments ont conduit Hydro-Québec à examiner des tracés qui empruntent le plus possible des axes linéaires existants. En outre, la ligne proposée sera enfouie sur toute sa longueur afin d'assurer une meilleure harmonisation avec le projet CHPE du côté américain.

Le tracé retenu pour la ligne souterraine projetée permet de limiter l'empiétement sur les terres agricoles, le déboisement et les impacts sur la population. Son parcours est le suivant :

- à la sortie du poste Hertel, la ligne projetée se trouve en terre agricole et longe une ligne de transport aérienne à 735 kV ;
- elle longe ensuite l'emprise de routes municipales ou relevant du ministère des Transports (MTQ), sous la ligne de rive de la chaussée, pour rejoindre l'autoroute 15 au kilomètre 29 ;
- la ligne chemine dans l'emprise de l'autoroute 15, du côté est, entre les kilomètres 29 et 6 ;

- à la hauteur du kilomètre 6, la ligne quitte l'autoroute 15 et suit des routes municipales ou relevant du MTQ : vers l'est, elle suit la route 202 jusqu'au rang Saint-Georges, puis vers le sud et l'est, elle suit le rang Saint-Georges puis le rang Edgerton jusqu'à la route 223 ;
- par la suite, la ligne quitte l'emprise de la route et longe le ruisseau Fairbanks en terre agricole ;
- le dernier segment de la ligne rejoint la rivière Richelieu pour atteindre le point d'interconnexion, au fond de la rivière, à la frontière canado-américaine.

Cette étude d'impact sur l'environnement présente la justification du projet, la description de ses composantes techniques, l'analyse des milieux physique, biologique et humain ainsi que la démarche de participation du public réalisée. Elle présente aussi la description des impacts potentiels et des mesures d'atténuation proposées, l'évaluation des impacts résiduels, l'analyse des effets cumulatifs ainsi que le programme de surveillance environnementale prévu. Le document comprend également un chapitre sur le développement durable et l'adaptation du projet aux changements climatiques.

Pour une ligne souterraine et sous-marine, les principaux impacts sur les milieux naturel et humain sont temporaires, puisqu'ils sont en très grande partie associés aux travaux de construction. Il n'y a donc que très peu d'impacts environnementaux résiduels une fois les équipements mis en service.

Les principaux enjeux du projet sont la protection de la biodiversité et des habitats, le maintien de la qualité de vie des résidents et la qualité de l'eau dans le secteur de la zone d'atterrage, le long de la rivière Richelieu, pendant la phase construction.

Description des travaux

Sur la majeure partie du tracé, une excavation permettra d'installer la ligne dans une canalisation multitungulaire bétonnée. Des chambres de jonction souterraines seront aménagées à intervalles réguliers. Toutefois, pour franchir certains obstacles, comme des voies ferrées ou des cours d'eau importants, il faudra avoir recours à des forages.

Le point d'interconnexion de la ligne est situé dans la rivière Richelieu. La zone d'atterrage, soit la transition entre la partie souterraine et la partie sous-marine de la ligne dans la portion sud-est du tracé, est située dans un milieu de grande valeur du point de vue environnemental. Pour les travaux prévus dans ce secteur d'intérêt, le forage dirigé s'est imposé comme étant la méthode permettant d'éviter les secteurs habités en bordure de la rivière Richelieu, tout en favorisant la préservation du boisé riverain et en limitant les impacts sur les éléments du milieu naturel. Dans ce segment, la ligne sera située soit au nord du ruisseau Fairbanks, soit au sud de celui-ci. Des discussions se poursuivent avec les gestionnaires du territoire et les propriétaires, et des analyses géotechniques sont également en cours pour déterminer le tracé dans ce

secteur. Dans la partie sous-marine de la ligne, les câbles seront ensouillés dans le lit de la rivière ou simplement déposés et recouverts par des structures de protection, selon le type de substrat présent.

Principaux impacts sur le milieu naturel – Partie souterraine de la ligne

La ligne projetée touchera des milieux anthropisés sur plus de 95 % de son parcours. Les principales sources d'impact sont liées aux travaux d'excavation et de forage pour l'aménagement de la ligne. Par souci d'éviter et de réduire les impacts, les aires de travail et les chemins d'accès ont été positionnés de manière à réduire au minimum le déboisement et l'empiètement dans les milieux humides et les cours d'eau.

En raison de la présence de la canalisation enfouie, le projet pourrait entraîner la perte de milieux humides situés le long du tracé. Un suivi permettra de déterminer le potentiel de reconstitution de ces milieux en présence d'une ligne souterraine.

Les espèces floristiques exotiques envahissantes sont omniprésentes en emprise routière le long du tracé. Des mesures d'atténuation seront mises en œuvre pour limiter leur introduction dans les portions de tracé qui en sont exemptes.

Des individus de plusieurs espèces floristiques en situation précaire seront touchés par les travaux d'excavation. Un programme de transplantation ou de réimplantation est prévu pour maintenir leur présence dans le milieu.

Les travaux n'engendreront pas de perte significative d'habitats utilisés par la faune, le déboisement étant limité à de minces bandes en périphérie de boisés. Leur exécution causera toutefois une perturbation temporaire de ces habitats. Après la remise en état, les habitats se restaureront et la faune se réappropriera les emprises.

Les méthodes de franchissement des cours d'eau permettent de réduire fortement l'impact direct des travaux sur les milieux hydriques en empruntant majoritairement l'emprise des routes, ce qui évite des interventions directes dans le lit des cours d'eau. Les cours d'eau à forte sensibilité seront traversés par forage. Les travaux ne devraient donc pas avoir d'incidence importante sur les populations de poissons.

Principaux impacts sur le milieu humain – Partie souterraine de la ligne

Les impacts sur le milieu humain sont principalement liés à la perturbation de la circulation routière pendant les travaux, au bruit des travaux de forage et aux servitudes temporaires et permanentes.

Les travaux occasionneront un dérangement temporaire pour les résidents établis en bordure du tracé et pour les utilisateurs du réseau routier. Les entraves à la circulation se feront plus particulièrement sentir aux endroits où la ligne sera implantée sous la chaussée, ce qui nécessitera la fermeture temporaire d'une voie de circulation. Le long

de l'autoroute 15, la ligne est située près du fossé de drainage, suffisamment loin de la chaussée, ce qui ne devrait entraîner aucune fermeture de voie de circulation. En outre, Hydro-Québec mettra en place des mesures d'atténuation particulières afin de réduire au minimum l'impact sur les déplacements routiers et de maintenir l'accès aux résidences avoisinant le tracé de la ligne projetée.

Les travaux de forage feront augmenter temporairement le niveau de bruit aux abords du chantier. En période de construction, les résidents subiront une perte de quiétude, essentiellement due aux nuisances sonores. Les niveaux sonores feront l'objet d'un suivi si des résidences sont situées à proximité. Selon les niveaux sonores mesurés, des mesures d'atténuation pourront être mises en œuvre.

Les travaux nécessitent également d'obtenir des servitudes temporaires et permanentes. Des servitudes temporaires pour les aires de travail et de forage devront être obtenues auprès de certains propriétaires privés. Des ententes devront être établies auprès des ministères ou organismes publics propriétaires des terres publiques traversées par la ligne projetée. Pour l'exploitation de la ligne, des servitudes permanentes devront aussi être obtenues, principalement aux extrémités nord et sud du tracé, là où la ligne est située sur des propriétés privées.

Comme le tracé longe principalement les axes routiers, la ligne projetée ne touche des propriétés privées qu'à ses extrémités nord et sud, soit à La Prairie et à Lacolle. Ces secteurs, essentiellement en terres agricoles, ne totalisent que 2 km de longueur. Les pertes de milieu agricole ont donc pu être réduites au minimum grâce aux efforts d'optimisation du tracé de la ligne.

Pendant la phase exploitation, des pertes de faibles superficies de terres cultivées sont anticipées en raison de la présence de la canalisation et des chambres de jonction. Certaines limitations sur le type de culture sont à entrevoir en raison de la présence de remblai contrôlé sous la surface. Les modalités de l'*Entente Hydro-Québec–UPA sur le passage des lignes de transport en milieux agricole et forestier* seront appliquées.

La légère modification du champ magnétique terrestre produite par la ligne n'aura aucun impact sur la santé humaine.

Principaux impacts sur le milieu naturel – Partie sous-marine de la ligne

La technique du forage dirigé a été retenue pour le passage des câbles dans la zone d'atterrage. Contrairement à la méthode par tranchée ouverte, le forage présente l'avantage d'épargner les secteurs habités en bordure de la rivière Richelieu et d'éviter la perturbation de plusieurs milieux sensibles tels que les milieux humides boisés de la plaine inondable, ainsi que d'une grande partie des herbiers aquatiques des secteurs peu profonds qui représentent des habitats d'intérêt pour la faune.

Les principaux impacts des travaux pour la partie sous-marine de la ligne concernent la faune aquatique et son habitat. La qualité de l'eau de la rivière pourrait être altérée temporairement pendant les travaux dans la rivière, principalement par une remise en suspension de sédiments. La présence d'un batardeau au point d'arrivée du forage limitera temporairement l'accès à une portion d'habitat par le poisson. L'occupation sera toutefois de courte durée, à une période (automne) moins sensible pour la faune aquatique. Des habitats similaires sont disponibles pour le poisson à proximité de la zone des travaux. Les perturbations occasionnées pendant les travaux pourraient toutefois avoir un effet temporaire sur la répartition locale des poissons. Les herbiers aquatiques et la faune benthique qui seraient touchés pourront se rétablir à la suite des travaux. Par ailleurs, les structures de protection recouvrant les câbles, s'ils sont requis, modifieront ponctuellement les caractéristiques du lit de la rivière et offriront une surface colonisable par la faune aquatique.

Des mesures seront mises en œuvre pour limiter la propagation d'espèces aquatiques exotiques envahissantes, tant floristiques que fauniques. Par ailleurs, en raison de la faible intensité et de la faible étendue du rayon d'influence du champ magnétique des câbles enfouis dans le substrat, un impact du champ magnétique sur la faune aquatique est peu probable.

Selon les résultats des relevés géotechniques et des échanges avec le milieu et les gestionnaires du territoire, la ligne pourrait passer par forage sous une portion de la réserve de biodiversité projetée Samuel-De Champlain. Le cas échéant, Hydro-Québec poursuivra ses démarches auprès des autorités concernées pour faire modifier les limites de l'aire protégée touchée et mettra en place des mesures de compensation.

Principaux impacts sur le milieu humain – Partie sous-marine de la ligne

Les principaux impacts sur le milieu humain sont liés au dérangement occasionné par le bruit des travaux de forage, à l'altération temporaire de la qualité de l'eau dans la rivière Richelieu et à la perturbation des activités nautiques lors des travaux d'ensouillage. Les travaux de forage entraîneront une modification de l'environnement sonore qui pourrait altérer temporairement la qualité de vie de certains résidents et des utilisateurs du territoire. Les niveaux sonores feront l'objet d'un suivi dans ce secteur et, selon les niveaux sonores mesurés, des mesures d'atténuation pourront être mises en œuvre. Les travaux de forage et d'ensouillage pourraient également avoir une incidence sur les prises d'eau se trouvant à proximité des travaux ainsi que sur la pratique des activités nautiques. Cependant, la circulation des embarcations sera toujours possible sur la rivière Richelieu. Tous ces impacts sont associés à la phase construction ; aucun impact n'est anticipé pour la phase exploitation de la ligne.

Le secteur américain du lac Champlain et la portion canadienne de la rivière Richelieu sont utilisés par les Mohawks de Kahnawà:ke pour la navigation, la pêche et la cueillette de plantes. Des communications avec le Conseil Mohawk de Kahnawà:ke permettront d'informer la communauté de la nature et du calendrier des travaux dans le secteur de la rivière Richelieu.

Travaux au poste Hertel

Les travaux d'agrandissement du poste à l'intérieur des limites de la propriété d'Hydro-Québec et l'installation du nouveau groupe convertisseur entraîneront le déboisement d'une parcelle boisée d'environ 0,85 ha ainsi que la perte d'une portion de milieu humide de 0,66 ha. Ces pertes de végétation et de milieu humide seront compensées.

Le réaménagement d'un fossé pourrait modifier temporairement un habitat du poisson pendant la phase construction. Des mesures d'atténuation permettront de limiter l'apport en sédiments dans l'habitat du poisson.

Les travaux nécessiteront de l'excavation et du terrassement ainsi que des activités de transport et de circulation. Ces travaux pourraient avoir un impact sur la qualité de vie des résidents dans le secteur du poste. Selon l'entente existante avec la municipalité de La Prairie, le chemin Lafrenière, à partir du chemin de Saint-Jean (route 104), constituera le seul accès au poste et des mesures d'atténuation seront mises en œuvre afin de limiter l'augmentation des poussières et le bruit produits par les engins de chantier et les véhicules lourds ainsi que de limiter les perturbations de la circulation routière.

L'étude de bruit pour la phase exploitation montre que les niveaux sonores produits par le poste Hertel, avec l'ajout du groupe convertisseur, resteront inférieurs à 40 dBA dans toutes les zones sensibles au bruit proches du poste. Le réaménagement de la butte-écran et l'ajout de plantations, prévus par Hydro-Québec, permettront d'opacifier l'écran visuel du côté ouest et de dissimuler la portion inférieure des composantes du poste et du nouveau convertisseur.

Bilan des impacts

En dépit des mesures d'atténuation prévues, le projet aura des impacts résiduels permanents, attribuables notamment à la présence de la canalisation souterraine et des chambres de jonction en milieu agricole et à la présence éventuelle de structures de protection des câbles dans la rivière Richelieu.

Programme de surveillance et suivi environnemental

Pendant les travaux, un programme de surveillance environnementale sera mis en place afin d'assurer l'application rigoureuse des mesures d'atténuation et des engagements d'Hydro-Québec. L'entreprise mettra également en œuvre un programme de suivi pour certaines composantes du milieu comme les milieux humides, les espèces floristiques en situation précaire, les niveaux sonores des travaux de forage et la qualité de l'eau.

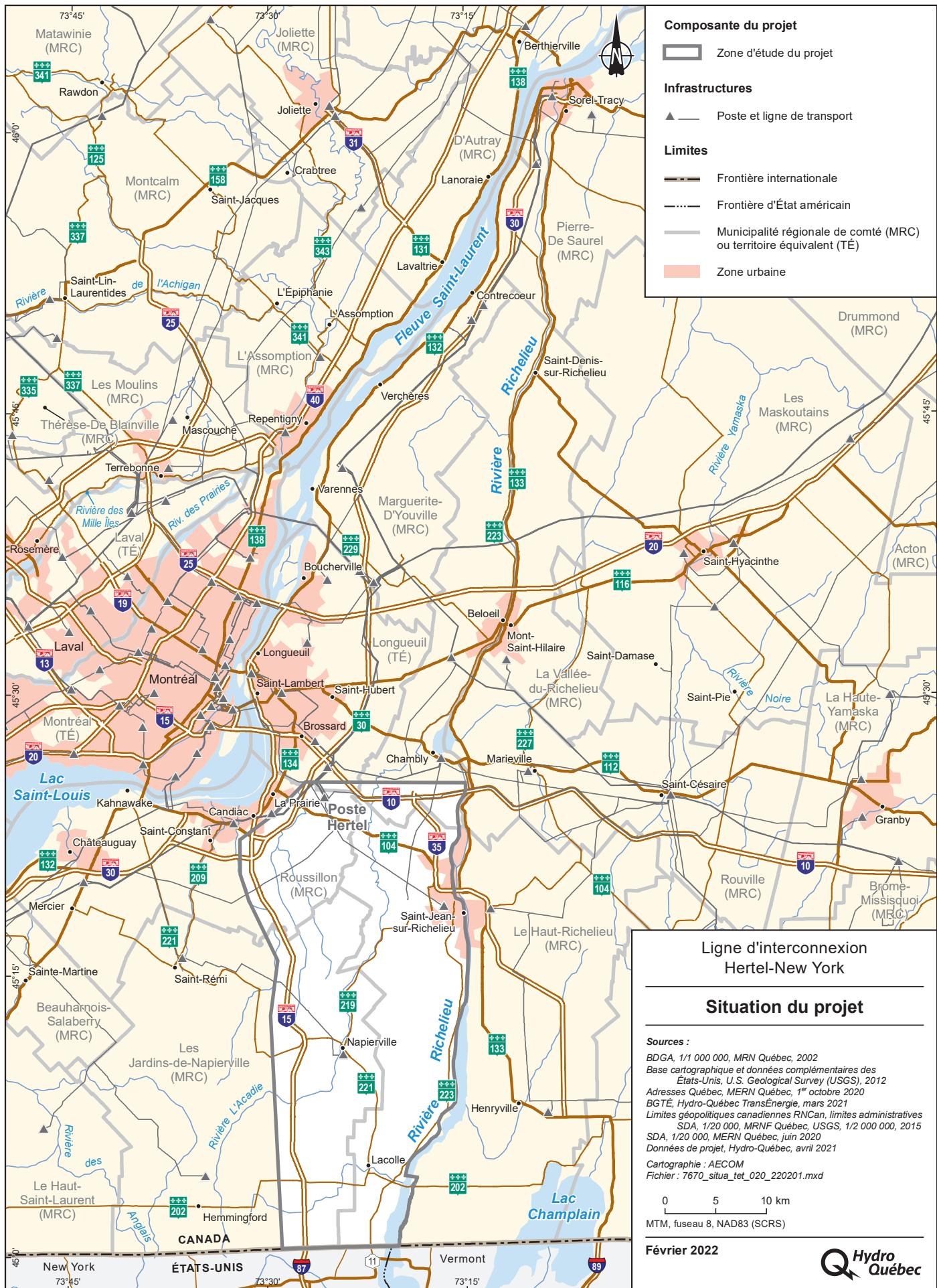
Enfin, des communications seront effectuées régulièrement avec les propriétaires et résidents touchés, les riverains, les utilisateurs et les gestionnaires du territoire afin de les informer sur l'évolution de l'échéancier des travaux au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Calendrier et coût du projet

Les activités de la phase construction du projet se dérouleront du printemps 2023 à l'automne 2025. La mise en service de la ligne est prévue pour décembre 2025.

Le coût global de réalisation du projet d'interconnexion Hertel-New York est estimé à 1,15 G\$, soit 500 M\$ pour la construction de la ligne et 650 M\$ pour les travaux au poste Hertel.

Par ailleurs, Hydro-Québec et le Conseil Mohawk de Kahnawà:ke ont conclu un protocole d'entente prévoyant une copropriété directe ou indirecte de la ligne de transport au Québec, qui assurera diverses retombées économiques à la communauté de Kahnawà:ke.



Contenu de l'étude d'impact

Volume 1 – Chapitres 1 à 7

- 1 Introduction
- 2 Justification du projet et description générale du projet
- 3 Démarche de l'étude d'impact
- 4 Description générale du milieu
- 5 Élaboration et comparaison des tracés de ligne
- 6 Participation du public
- 7 Description technique du projet

Volume 2 – Chapitres 8 à 12

- 8 Impacts et mesures d'atténuation
- 9 Évaluation des effets cumulatifs
- 10 Surveillance des travaux et suivi environnemental
- 11 Développement durable et adaptation aux changements climatiques
- 12 Bibliographie

Volume 3 – Annexes

- A Principaux collaborateurs de l'étude d'impact
- B Inventaire et analyse du milieu naturel
- C Dossier de la participation du public
- D Étude d'utilisation du territoire par les autochtones
- E Avis technique
- F Méthode d'évaluation des impacts
- G Clauses environnementales normalisées
- H Étude sur les champs électriques et magnétiques
- I Étude du bruit audible au poste Hertel

Volume 4 – Fiches de caractérisation des milieux humides et hydriques

Volume 5 – Grandes cartes

Table des matières

1	Introduction.....	1-1
1.1	Secteurs d'activités d'Hydro-Québec concernés par le projet.....	1-1
1.1.1	Promoteur du projet : Secteur transport d'Hydro-Québec	1-1
1.1.2	Maître d'œuvre du projet : Secteur construction d'Hydro-Québec	1-2
1.1.3	Demandeur : Secteur production d'Hydro-Québec	1-2
1.2	Contexte du projet	1-3
1.3	Cadre juridique.....	1-4
1.3.1	Procédure d'évaluation environnementale.....	1-4
1.3.2	Autorisations requises.....	1-4
1.4	Politique environnementale et directives d'Hydro-Québec	1-5
2	Justification et description générale du projet.....	2-1
2.1	Justification du projet.....	2-1
2.1.1	Objectif du projet	2-1
2.1.2	Interconnexions existantes d'Hydro-Québec	2-1
2.1.3	Solutions étudiées.....	2-3
2.1.3.1	Choix du poste de raccordement	2-3
2.1.3.2	Choix du courant continu et du niveau de tension	2-5
2.1.3.3	Choix d'une ligne souterraine	2-5
2.1.4	Solution technique retenue.....	2-6
2.2	Description générale du projet	2-6
2.2.1	Construction de la ligne à courant continu.....	2-6
2.2.2	Modifications au poste Hertel	2-6
2.3	Coût et calendrier de réalisation	2-6
2.4	Retombées économiques.....	2-7
2.5	Programme de mise en valeur intégrée	2-7
3	Démarche de l'étude d'impact	3-1
3.1	Description du projet	3-1
3.2	Description du milieu.....	3-1
3.3	Élaboration de tracés de ligne et comparaison	3-2
3.4	Participation du public	3-2
3.5	Choix du tracé de ligne et évaluation des impacts.....	3-3
3.6	Programme de surveillance et de suivi environnementaux	3-3
4	Description générale du milieu	4-1
4.1	Délimitation de la zone d'étude.....	4-2
4.2	Milieu physique – Partie souterraine de la ligne	4-7
4.2.1	Physiographie.....	4-7

4.2.2	Géologie, géomorphologie et pédologie	4-7
4.2.2.1	Géologie.....	4-7
4.2.2.2	Géomorphologie et distribution des matériaux de surface.....	4-8
4.2.2.3	Pédologie	4-9
4.2.3	Sols contaminés.....	4-10
4.2.4	Climat	4-11
4.2.5	Hydrographie.....	4-12
4.2.6	Espaces particuliers	4-15
4.2.6.1	Inondation	4-15
4.2.6.2	Glissement de terrain	4-15
4.2.6.3	Érosion.....	4-15
4.3	Milieu biologique – Partie souterraine de la ligne	4-16
4.3.1	Végétation et milieux humides.....	4-16
4.3.1.1	Zone de végétation et domaine bioclimatique.....	4-16
4.3.1.2	Peuplements forestiers.....	4-17
4.3.1.3	Milieux humides et hydriques.....	4-21
4.3.1.4	Espèces floristiques en situation précaire	4-22
4.3.1.5	Espèces floristiques exotiques envahissantes.....	4-27
4.3.2	Faune	4-28
4.3.2.1	Habitats fauniques et aires protégées.....	4-28
4.3.2.2	Poissons	4-28
4.3.2.3	Herpétofaune	4-31
4.3.2.4	Oiseaux	4-35
4.3.2.5	Mammifères	4-44
4.3.2.6	Bilan des espèces fauniques en situation précaire	4-47
4.3.3	Milieux d'intérêt.....	4-49
4.3.3.1	Milieux humides d'intérêt.....	4-49
4.3.3.2	Sites d'intérêt écologique.....	4-49
4.3.3.3	Sites d'intérêt faunique	4-50
4.3.3.4	Réserve naturelle	4-51
4.3.3.5	Écosystèmes forestiers exceptionnels.....	4-51
4.4	Milieu humain – Partie souterraine de la ligne	4-52
4.4.1	Cadre administratif et tenure des terres.....	4-52
4.4.2	Cadre administratif de Kahnawà:ke.....	4-55
4.4.3	Grandes affectations du territoire	4-57
4.4.3.1	Description des affectations par MRC	4-59
4.4.3.2	Présentation des affectations par secteurs.....	4-65
4.4.4	Profil socioéconomique des MRC et des municipalités.....	4-67
4.4.5	Profil socioéconomique de Kahnawà:ke	4-74
4.4.6	État de santé de la population.....	4-79
4.4.6.1	État de santé globale	4-82
4.4.6.2	État de santé physique	4-83

4.4.6.3	État de santé mentale et psychosociale	4-84
4.4.6.4	Conditions socioéconomiques.....	4-86
4.4.6.5	Politique de développement social de la MRC des Jardins-de-Napierville	4-86
4.4.7	État de santé de la population de Kahnawà:ke.....	4-87
4.4.8	Utilisation du territoire allochtone	4-89
4.4.8.1	Milieu bâti.....	4-89
4.4.8.2	Villégiature, loisirs et tourisme	4-92
4.4.8.3	Exploitation des ressources fauniques.....	4-96
4.4.8.4	Agriculture.....	4-99
4.4.8.5	Milieu forestier.....	4-101
4.4.8.6	Activités d'extraction	4-102
4.4.8.7	Infrastructures et équipements	4-103
4.4.9	Utilisation du territoire par les autochtones	4-110
4.4.10	Territoires d'intérêt et milieux sensibles	4-111
4.4.11	Projet d'aménagement ou de développement	4-112
4.4.12	Patrimoine et archéologie	4-113
4.4.13	Paysage	4-121
4.4.13.1	Méthode d'inventaire et d'analyse	4-121
4.4.13.2	Zone d'étude du paysage autour du poste.....	4-123
4.4.14	Climat sonore	4-131
4.5	Milieu physique – Partie sous-marine de la ligne.....	4-132
4.5.1	Géomorphologie et bathymétrie.....	4-133
4.5.2	Pédologie et dépôts meubles.....	4-133
4.5.3	Hydrographie	4-137
4.5.4	Hydrologie et hydrogéomorphologie de la rivière Richelieu.....	4-137
4.5.4.1	Débits	4-137
4.5.4.2	Niveaux d'eau	4-139
4.5.4.3	Dynamique sédimentaire	4-141
4.5.4.4	Dynamique des glaces	4-142
4.5.5	Espaces particuliers	4-143
4.5.5.1	Domaine hydrique de l'État et protection de milieux humides le long d'une partie de la rivière Richelieu	4-143
4.5.5.2	Plaine inondable.....	4-144
4.5.5.3	Problématique d'inondation.....	4-145
4.5.6	Physicochimie	4-146
4.5.6.1	Qualité des sédiments	4-146
4.5.6.2	Qualité de l'eau de surface.....	4-146
4.5.6.3	Qualité de l'eau souterraine	4-148
4.6	Milieu biologique – Partie sous-marine de la ligne	4-151
4.6.1	Végétation et milieux humides.....	4-151

4.6.2	Espèces floristiques exotiques envahissantes dans la rivière Richelieu	4-152
4.6.3	Faune	4-153
4.6.3.1	Habitats fauniques	4-153
4.6.3.2	Faune aquatique invertébrée	4-154
4.6.3.3	Poissons	4-158
4.6.3.4	Bilan des espèces fauniques en situation précaire en milieu aquatique.....	4-166
4.6.4	Milieux d'intérêt.....	4-167
4.6.4.1	Réserve de biodiversité.....	4-167
4.6.4.2	Sites d'intérêt faunique	4-167
4.6.4.3	Réserve naturelle	4-168
4.6.4.4	Écosystème forestier exceptionnel (EFE)	4-168
4.7	Milieu humain – Partie sous-marine de la ligne	4-168
4.7.1	Milieu bâti	4-168
4.7.2	Villégiature, loisirs et tourisme	4-169
4.7.2.1	Navigation.....	4-169
4.7.2.2	Pêche.....	4-170
4.7.2.3	Chasse sportive.....	4-171
4.7.2.4	Piégeage	4-172
4.7.2.5	Pourvoirie.....	4-172
4.7.2.6	Plongée sous-marine.....	4-172
4.7.2.7	Camping.....	4-172
4.7.3	Infrastructures et équipements.....	4-172
4.7.4	Utilisation de la rivière Richelieu par les autochtones	4-173
4.7.5	Territoires d'intérêt et milieux sensibles.....	4-173
4.7.6	Archéologie	4-174
5	Élaboration et comparaison des tracés de ligne.....	5-1
5.1	Critères de localisation de la ligne souterraine	5-1
5.2	Variantes de tracé étudiées	5-3
5.2.1	Études de tracés antérieures	5-3
5.2.2	Nouvelle étude de tracés	5-4
5.2.2.1	Portion nord du tracé	5-4
5.2.2.2	Variantes de tracé jusqu'à l'autoroute 15	5-6
5.2.2.3	Portion sud du tracé	5-6
5.3	Comparaison des variantes de tracé	5-6
5.3.1	Considérations environnementales	5-7
5.3.2	Considérations techniques et économiques.....	5-8
5.3.3	Tracé retenu.....	5-10
5.4	Zone d'atterrage et partie sous-marine de la ligne	5-10

6	Participation du public.....	6-1
6.1	Sommaire de la démarche de participation du public	6-1
6.2	Objectifs généraux de la démarche.....	6-3
6.3	Publics visés.....	6-3
6.4	Étapes de la démarche.....	6-3
6.4.1	Étape préparatoire	6-5
6.4.2	Étape de l'information-consultation	6-7
6.4.3	Consultation sur l'avis de projet.....	6-10
6.4.4	Étape de l'information sur la solution retenue	6-10
6.5	Moyens et outils de communication	6-13
6.5.1	Rencontres	6-13
6.5.2	Autres moyens de communication	6-14
6.5.3	Bilan de la revue de presse.....	6-16
6.6	Synthèse des préoccupations.....	6-16
6.7	Démarche auprès des communautés autochtones.....	6-17
6.7.1	Objectifs.....	6-17
6.7.2	Communautés autochtones potentiellement concernées.....	6-17
6.7.3	Conseil Mohawk de Kahnawà:ke.....	6-18
6.7.4	Conseil des Mohawks d'Akwesasne	6-22
6.7.5	Conseil des Mohawks de Kanesatake.....	6-22
6.7.6	Grand Conseil de la Nation Waban-Aki	6-22
6.7.7	Bilan de la démarche	6-23
6.8	Conclusion générale.....	6-23
7	Description technique du projet	7-1
7.1	Solution technique	7-1
7.2	Ligne souterraine à 400 kV	7-2
7.2.1	Caractéristiques et positionnement des câbles à 400 kV	7-2
7.2.2	Installation des câbles souterrains en milieu terrestre	7-6
7.2.2.1	Installation en tranchée.....	7-6
7.2.2.2	Franchissement d'obstacles	7-12
7.2.3	Travaux dans la zone d'atterrage et en milieu aquatique.....	7-18
7.2.3.1	Conception du forage et études géotechniques	7-18
7.2.3.2	Principales étapes d'exécution des travaux.....	7-19
7.2.3.3	Forage et installation des conduits	7-20
7.2.3.4	Installation de la chambre de jonction.....	7-28
7.2.3.5	Installation des câbles en milieu aquatique.....	7-28
7.2.3.6	Raccordement des câbles sous-marins et souterrains	7-33
7.2.3.7	Remise en état des lieux finale.....	7-33
7.3	Modifications au poste Hertel	7-34
7.3.1	Alimentation à 735 kV du convertisseur	7-34
7.3.2	Installation du convertisseur	7-34

Tableaux

2-1	Calendrier de réalisation du projet	2-7
4-1	MRC recoupées par la zone d'étude	4-4
4-2	Villes et municipalités comprises dans la zone d'étude	4-5
4-3	Terrains contaminés figurant dans le Répertoire des terrains contaminés du MELCC et situés à proximité de l'emprise de la ligne projetée	4-10
4-4	Moyennes mensuelles et annuelles des variables climatologiques à la hauteur des stations d'Iberville (au nord) et de Saint-Bernard-de-Lacolle, de 1981 à 2010	4-13
4-5	Superficie et pourcentage de boisement dans la zone d'étude par municipalité.....	4-19
4-6	Milieux humides présents dans la zone d'étude	4-21
4-7	Espèces floristiques en situation précaire présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude.....	4-23
4-8	Espèces de poissons capturées dans les rivières Saint-Jacques, L'Acadie et Lacolle	4-29
4-9	Espèces herpétofauniques dont la présence a été relevée dans la zone d'étude	4-31
4-10	Espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans la zone d'étude.....	4-36
4-11	Habitats de nidification des oiseaux champêtres présents dans la zone d'étude.....	4-43
4-12	Espèces de micromammifères observées dans la zone d'étude entre 2011 et 2020.....	4-45
4-13	Espèces de chiroptères potentiellement présentes dans la zone d'étude	4-46
4-14	Espèces en situation précaire présentes dans la partie terrestre de la zone d'étude	4-47
4-15	Sites d'intérêt faunique du MFFP présents dans la partie terrestre de la zone d'étude	4-50
4-16	Superficie des villes et municipalités recoupées par la zone d'étude.....	4-53
4-17	Superficie dans la zone d'étude des MRC prises en compte	4-57
4-18	Évolution de la population dans la zone d'étude, 2016-2020.....	4-68
4-19	Caractéristiques du marché du travail (population de 15 ans et plus), Montérégie et ensemble du Québec, décembre 2020	4-69
4-20	Secteurs d'emploi des MRC de la zone d'étude et de l'ensemble du Québec, 2016...4-70	
4-21	Niveau de scolarité pour la population de 25 à 64 ans dans les ménages privés de la zone d'étude, 2016.....	4-72
4-22	Revenu moyen après impôt dans la zone d'étude, 2015	4-73
4-23	Population inscrite des cinq communautés autochtones les plus populeuses du Québec, juillet 2021	4-74
4-24	Répartition hommes-femmes au sein de la population résidante des communautés mohawks de Kahnawà:ke, de Kanesatake et d'Akwesasne, juillet 2021	4-75
4-25	Répartition de la population selon l'âge à Kahnawà:ke, à Kanesatake et à Akwesasne, et comparaison provinciale et locale (MRC), 2020.....	4-76
4-26	Évolution démographique entre 2016 et 2020 à Kahnawà:ke, à Kanesatake et à Akwesasne, et comparaison provinciale et locale (MRC)	4-76
4-27	État de santé de la population : santé globale, physique, mentale et psychosociale	4-81

4-28	Principales espèces dont la chasse est autorisée par le MFFP et périodes de chasse dans la zone 8, 2021-2022	4-96
4-29	Espèces dont la chasse est autorisée par le Service canadien de la Faune et périodes de chasse dans le district F, 2020-2021.....	4-97
4-30	Périodes de piégeage dans l'UGAF 84, 2020-2022.....	4-98
4-31	Sites archéologiques connus dans la zone d'étude	4-117
4-32	Répartition des occupations préhistoriques situées dans la zone d'étude	4-119
4-33	Données de qualité de l'eau du MELCC pour la rivière Richelieu entre 2018 et 2020	4-147
4-34	Paramètres et dépassements de critères et d'objectifs de qualité de l'eau souterraine dans le territoire ceinturant la rivière Richelieu à proximité de la frontière canado-américaine	4-151
4-35	Espèces d'invertébrés présentes dans la partie aquatique de la zone d'étude, ainsi qu'en amont et en aval de celle-ci	4-156
4-36	Espèces de poissons présentes dans la partie aquatique de la zone d'étude (rivière Richelieu et secteurs attenants)	4-160
4-37	Principales espèces pêchées et période de pêche dans la zone 8, 2021-2022.....	4-171
4-38	Sites archéologiques subaquatiques connus et répertoriés près du secteur de l'étude de potentiel archéologique.....	4-176
5-1	Comparaison des variantes de tracé sur le plan environnemental	5-8
5-2	Comparaison des variantes de tracé sur les plans technique et économique	5-9
6-1	Publics concernés au cours de la démarche de participation du public	6-4
6-2	Étape préparatoire – Publics rencontrés ou contactés.....	6-6
6-3	Étape de l'information-consultation – Publics rencontrés ou contactés	6-9
6-4	Étape de l'information sur la solution retenue – Publics rencontrés ou contactés....	6-12
6-5	Synthèse des préoccupations	6-16
6-6	Principales préoccupations, attentes et propositions formulées par la communauté de Kahnawà:ke.....	6-21

Figures

4-1	Variation des débits entre 1937 et 2020 dans la rivière Richelieu à la hauteur des rapides Fryer (station hydrométrique 02OJ007).....	4-138
4-2	Fluctuation du niveau d'eau de la rivière Richelieu entre 2011 et 2021 à la hauteur de la station hydrométrique du MELCC (030430)	4-140
7-1	Exemple de câble à 400 kV isolé au polyéthylène réticulé (câble souterrain)	7-2
7-2	Positionnement de la ligne dans le sol selon le type de milieu.....	7-4
7-3	Détail d'une chambre de jonction avec chambre de MALT	7-5
7-4	Zones de travaux en terre agricole.....	7-8
7-5	Installation des conduits dans la tranchée	7-9
7-6	Livraison et installation d'une chambre de jonction.....	7-10
7-7	Tirage des câbles dans les conduits	7-11

7-8	Méthode de franchissement par forage poussé	7-14
7-9	Méthode de franchissement par forage dirigé	7-15
7-10	Traversée de cours d'eau en tranchée ouverte	7-16
7-11	Méthode d'installation des câbles sous-marins	7-21
7-12	Méthode d'ensouillage sur fond meuble	7-30
7-13	Matelas de béton articulé typiques.....	7-32

Photos

4-1	Vue dirigée par le cadre bâti et la végétation arborescente bordant la route 104 ...	4-124
4-2	Vue ouverte et profonde à partir de la route 104	4-125
4-3	Vue ouverte à partir de l'entrée du chemin Lafrenière, près du viaduc de la route 104.....	4-126
4-4	Vue filtrée à partir du chemin de Fontarabie.....	4-126
4-5	Percée visuelle ponctuelle à partir du chemin de Fontarabie.....	4-127
4-6	Vue ouverte à partir du chemin de Fontarabie, portion nord fermée à la circulation	4-128
4-7	Première vue ouverte à partir du chemin Lafrenière.....	4-129
4-8	Deuxième vue ouverte à partir du chemin Lafrenière.....	4-129
4-9	Troisième vue ouverte à partir du chemin Lafrenière, près du poste Hertel	4-130
4-10	Vue aérienne sur la centrale photovoltaïque Gabrielle-Bodis	4-131
7-1	Exemple de voie d'accès sur matelas de bois en terre agricole	7-9
7-2	Secteur envisagé pour la zone d'atterrage	7-18
7-3	Exemple de travaux de forage en terre agricole réalisés sur des matelas de bois	7-23
7-4	Exemple de batardeau en palplanches.....	7-24
7-5	Exemple de foreuse en cours d'utilisation pour des travaux de forage dirigé	7-25
7-6	Matelas de béton utilisé dans la portion américaine du projet.....	7-31

Cartes

2-1	Points d'interconnexion du réseau de transport d'Hydro-Québec avec les réseaux voisins.....	2-2
2-2	Emplacement des postes Hertel et de Châteauguay et du point d'interconnexion.....	2-4
4-1	Zone d'étude	4-3
4-2	Limites administratives	4-6
4-3	Grandes affectations.....	4-58
4-4	Zone d'étude du paysage.....	4-122
4-5	Étude de potentiel archéologique subaquatique.....	4-177
5-1	Variantes de tracé	5-5
5-2	Tracé retenu	5-11
7-1	Agrandissement au poste Hertel	7-35

1 Introduction

1.1 Secteurs d'activités d'Hydro-Québec concernés par le projet

Les secteurs d'activité d'Hydro-Québec concernés par le projet de ligne d'interconnexion Hertel-New York sont ceux du transport, de la construction et de la production. Les sections ci-dessous détaillent les responsabilités et les rôles respectifs de chacun d'entre eux en tant que promoteur, maître d'œuvre et demandeur.

1.1.1 Promoteur du projet : Secteur transport d'Hydro-Québec

Le responsable du secteur des activités de transport à haute tension d'Hydro-Québec (le « Transporteur ») assure la gestion de l'exploitation, de l'entretien et de la planification du réseau de transport. Ses clients sont les secteurs d'Hydro-Québec responsables des activités de distribution (le « Distributeur »), des activités de production (le « Producteur ») ainsi que toutes les entreprises qui utilisent le réseau de transport d'électricité dans leurs activités commerciales au Québec et sur les autres marchés grâce aux interconnexions avec les réseaux voisins.

Le réseau de transport d'Hydro-Québec est interconnecté avec ceux de l'Ontario, des provinces maritimes et de plusieurs États du nord-est des États-Unis. Le Transporteur assure à ses clients un niveau de fiabilité conforme aux normes applicables.

Hydro-Québec réalise toutes ses activités dans le respect de l'environnement et adopte les meilleures pratiques pour intégrer harmonieusement ses installations à leur milieu d'accueil. En 2020, son réseau de transport comprenait 538 postes électriques, plus de 34 800 km de lignes à différentes tensions et 16 interconnexions avec des réseaux voisins.

Les activités de transport sont réglementées par la Régie de l'énergie du Québec, qui fixe les tarifs en partie au moyen d'une formule d'indexation et en partie selon le coût du service. La Régie de l'énergie du Québec autorise également les conditions de service et les investissements du Transporteur.

Le réseau de transport d'Hydro-Québec est ouvert au transit de gros depuis le 1^{er} mai 1997. Le Transporteur est donc tenu de fournir et de commercialiser les services de transport auprès de l'ensemble de la clientèle, conformément aux dispositions de la *Loi sur la Régie de l'énergie* et aux *Tarifs et conditions des services de transport d'Hydro-Québec*, approuvés par la Régie de l'énergie du Québec.

En vertu des *Tarifs et conditions des services de transport d'Hydro-Québec* et afin de préserver l'ouverture et l'accès non discriminatoire à son réseau, le Transporteur doit répondre aux demandes d'accès à son réseau selon le principe général du « premier

arrivé, premier servi ». Ainsi, les demandes de service de transport de point à point sur le réseau québécois nécessitant des études supplémentaires sont inscrites sur le site OASIS (Open Access Same-Time Information System) selon leur date de réception.

1.1.2 Maître d'œuvre du projet : Secteur construction d'Hydro-Québec

La réalisation des projets d'Hydro-Québec est confiée par mandat à son secteur construction (le « Constructeur »). En tant que spécialiste de l'ingénierie, de la construction et de l'environnement, le Constructeur propose au Producteur, au Transporteur et au Distributeur des services variés : relevés techniques et scientifiques, planification, estimation et contrôle de coûts, conception, architecture, géomatique et contrôle de la qualité.

Dans le cadre du présent projet, le Constructeur a le mandat de représenter le Transporteur au titre d'interlocuteur responsable de la réalisation de la ligne d'interconnexion.

Le Constructeur assure ainsi la gestion de l'ingénierie, de l'approvisionnement et de la construction associés à la portion québécoise du projet. Le mandat englobe le programme de participation du public, l'étude d'impact sur l'environnement et l'obtention de toutes les autorisations nécessaires à la réalisation du projet, à l'exception de l'autorisation de la Régie de l'énergie du Québec, qui est du ressort du Transporteur.

Afin de veiller à la mise en œuvre des mesures d'atténuation et des engagements énoncés dans l'étude d'impact sur l'environnement et dans les autorisations, le Constructeur mettra en œuvre un programme de surveillance environnementale des travaux, qui restera en place jusqu'à la mise en service de la ligne. Ce programme permettra de vérifier que les impacts correspondent aux prévisions et d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation.

Les services de consultants ont été retenus pour la réalisation de différentes études réalisées en cours d'avant-projet. L'annexe A présente la liste des principaux collaborateurs à la présente étude d'impact sur l'environnement.

1.1.3 Demandeur : Secteur production d'Hydro-Québec

Le responsable des activités de production d'Hydro-Québec (le « Producteur ») a le mandat de mettre en valeur et de développer le potentiel hydroélectrique du Québec et d'exploiter à des fins commerciales ses installations de production.

Le Producteur approvisionne en priorité le marché québécois et commercialise ses surplus sur les marchés de gros. Pour le marché québécois, le Producteur a l'obligation de fournir un bloc d'électricité patrimoniale à un tarif préétabli. Au-delà de ce volume, il participe aux appels d'offres du Distributeur, dans un contexte de libre concurrence.

Le Producteur effectue des transactions diverses avec les réseaux voisins, notamment des transactions d'arbitrage et d'achat-revente afin de valoriser son stock énergétique.

Dans le cadre du présent projet, le Producteur agit à titre de client puisqu'il est le demandeur de service de transport auprès du Transporteur.

1.2 Contexte du projet

Le projet de ligne d'interconnexion Hertel-New York vise à accroître la capacité d'exportation du réseau d'Hydro-Québec vers le marché de l'État de New York. En juin 2019, le Transporteur a reçu une demande de service de transport ferme à long terme de point à point afin de livrer 1 250 MW au poste Astoria, situé dans le quartier Queens de la ville de New York, *via* le projet Champlain Hudson Power Express (CHPE). Cette demande de service de transport est à l'origine du projet de ligne d'interconnexion Hertel-New York.

L'étude d'impact sur le réseau associée à cette demande a été complétée à l'automne 2019. Cette étude a permis de déterminer la solution optimale de raccordement entre le réseau de transport d'Hydro-Québec et la ligne du projet CHPE, à la frontière entre le Québec et l'État de New York.

Le projet faisant l'objet de la présente étude d'impact sur l'environnement correspond à la construction d'une ligne d'interconnexion souterraine à courant continu d'une tension de 400 kV. L'ajout au poste Hertel d'un convertisseur permettant de transformer le courant alternatif en courant continu est également requis.

En septembre 2021, le projet CHPE et son raccordement au réseau d'Hydro-Québec a été retenu par la New York State Energy Research AMD Development Authority (NYSERDA) dans le cadre d'un appel de propositions. Par cet appel de propositions, l'État de New York vise à réduire la dépendance de la ville de New York aux combustibles fossiles en augmentant l'apport en énergies renouvelables, tel que l'hydroélectricité. Le contrat avec NYSERDA prévoit la livraison, à partir de décembre 2025^[1], de 10,4 TWh d'énergie hydroélectrique par année pendant 25 ans dans la ville de New York. Hydro-Québec évalue que ce projet permettra ainsi la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans l'État de New York d'environ 3,9 tonnes métriques par année, soit l'équivalent du retrait de 44 % des voitures de Manhattan.

[1] Cette date pourrait être reportée conformément aux dispositions du contrat avec la NYSERDA.

1.3 Cadre juridique

1.3.1 Procédure d'évaluation environnementale

Conformément à l'article 10 de la partie II de l'annexe 1 du *Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets*, la ligne est assujettie à la procédure d'évaluation environnementale prescrite à la section IV.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE).

Afin d'amorcer la procédure d'évaluation des impacts sur l'environnement applicable, Hydro-Québec a présenté un avis de projet au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (MELCC).

Le 6 août 2021, le MELCC a transmis sa directive à Hydro-Québec (dossier 3211-11-112) pour la préparation de la présente étude d'impact, afin d'en préciser la nature, la portée et l'étendue.

Compte tenu du caractère international de la ligne projetée, une demande de permis sera également déposée à la Régie de l'énergie du Canada.

1.3.2 Autorisations requises

Hydro-Québec devra obtenir les autorisations suivantes aux fins de la construction de la ligne projetée :

- autorisation du gouvernement du Québec, délivrée au terme de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue aux articles 31.5 et suivants de la LQE ;
- autorisation du MELCC en vertu de l'article 22 de la LQE ;
- autorisation en vertu de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* afin de permettre l'utilisation de lots situés en territoire agricole protégé à des fins autres que l'agriculture ;
- résolutions formulant un avis sur la conformité du projet aux objectifs des schémas d'aménagement des municipalités régionales de comté (MRC) concernées, en vertu des articles 149 et suivants de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* ;
- au besoin, décret d'expropriation en vertu de l'article 33 de la *Loi sur Hydro-Québec* ;
- autorisation spécifique de la Régie de l'énergie du Québec, en vertu de l'article 73 de la *Loi sur la Régie de l'énergie* et de son règlement d'application, puisque le projet nécessite un investissement supérieur à 65 M\$;
- permis d'occupation temporaire du domaine hydrique de l'État et mise à disposition en vertu de la *Loi sur les terres du domaine de l'État* et de la *Loi sur le régime des eaux* ;
- permis de la Régie de l'énergie du Canada, en vertu de l'article 248 de la *Loi sur la Régie canadienne de l'énergie*, pour la construction et l'exploitation d'une ligne internationale de transport d'électricité ;
- autorisation de Pêches et Océans Canada en vertu de l'article 35 de la *Loi sur les pêches*.

Par ailleurs, comme le rappelle la directive du MELCC, l'étude d'impact sur l'environnement est un instrument de planification qui prend en compte l'ensemble des facteurs environnementaux, tout en se concentrant sur les éléments vraiment significatifs, et qui tient compte des intérêts et des attentes des parties concernées en vue d'éclairer les choix et les prises de décision. Elle a pour objectif de permettre aux autorités compétentes de décider d'autoriser ou non la construction de la ligne projetée, en prenant en considération les impacts que le projet pourrait avoir sur l'environnement. L'étude d'impact sur l'environnement doit intervenir le plus tôt possible durant la planification d'un projet.

Après l'obtention des autorisations recherchées et selon les conditions rattachées à ces autorisations, Hydro-Québec s'engagera dans la réalisation du projet. Parmi les étapes importantes, elle obtiendra auprès des autorités compétentes les autorisations sectorielles requises pour la construction de la ligne projetée.

1.4 Politique environnementale et directives d'Hydro-Québec

Hydro-Québec mise sur l'utilisation judicieuse des ressources, dans une perspective de développement durable. C'est pourquoi elle s'est dotée d'une politique environnementale, *Notre environnement*, qui énonce l'engagement de l'entreprise à l'égard du développement durable et présente les orientations relatives à l'amélioration de sa performance environnementale.

Par ailleurs, la politique *Notre rôle social* constitue l'engagement d'Hydro-Québec en regard de son rôle social. Hydro-Québec se définit comme une entreprise citoyenne responsable, soucieuse d'apporter une contribution effective à l'essor économique, social et culturel de la société dans laquelle elle exerce ses activités.

De plus, Hydro-Québec met en œuvre les directives et les procédures suivantes :

- Systèmes de gestion environnementale (DIR-07). Cette directive contient les exigences de l'entreprise relatives à l'établissement et au maintien d'un système de gestion environnementale (SGE). Ces exigences précisent et complètent les exigences de la norme internationale ISO 14000:1996(F).
- Acceptabilité des projets et des activités de l'entreprise (DIR-21). Cette directive découle des engagements pris dans les politiques *Notre environnement* et *Notre rôle social*. Elle énonce les exigences de l'entreprise, les critères et les éléments propres à favoriser l'acceptabilité environnementale des nouveaux ouvrages, des travaux de réhabilitation ainsi que des activités d'exploitation et de maintenance.
- Nos relations avec les autochtones. Cette politique énonce les engagements d'Hydro-Québec en matière de relations avec les autochtones. Elle présente les orientations adoptées par l'entreprise, qui guident ses relations avec les autochtones et les services qui leur sont offerts.

- Exigences de prévention et de contrôle des pollutions et des nuisances (DIR-22). Cette directive constitue un outil de diligence raisonnable et de gestion environnementale rigoureuse que l'entreprise et ses dirigeants mettent à contribution pour prévenir la pollution et les nuisances et en limiter le plus possible les effets.
- Procédure sur les déversements accidentels de contaminants (PR-DPPSE-447-01). Dans le cadre de la réglementation existante et de la directive Exigences de prévention et de contrôle des pollutions et des nuisances, cette directive établit les règles et les mesures à observer pour réduire les conséquences sur l'environnement d'un déversement accidentel de contaminants.
- Directive sur le patrimoine et la polyvalence (DIR-23). Cette directive contient les règles à observer et les mesures à prendre en matière de patrimoine et de polyvalence. Hydro-Québec assure la protection et la mise en valeur de ses équipements, de ses installations et de ses propriétés par des moyens qui peuvent aller au-delà de la gestion des impacts. Elle intègre le concept de polyvalence dès la conception des nouveaux ouvrages et favorise des mesures de polyvalence dans le cadre des projets de réfection et de maintenance en tenant compte des préoccupations du milieu.

Par ailleurs, Hydro-Québec a élaboré divers encadrements, dont le suivant, qui a été appliqué au présent projet :

- Bruit audible généré par les postes électriques (TET-ENV-N-CONT001). Cet encadrement définit les critères de bruit audible applicables aux postes électriques, à l'extérieur des limites des propriétés d'Hydro-Québec, et précise les modalités d'application de ces critères.

Enfin, Hydro-Québec intègre à tous ses appels d'offres les *Clauses environnementales normalisées* (Hydro-Québec Équipement et services partagés et SEBJ, 2018), qui établissent les mesures d'atténuation courantes à prendre pour réduire à la source les impacts de ses interventions sur le milieu.

Le *Cahier des bonnes pratiques en environnement – Construction de ligne de transport d'énergie* (Hydro-Québec Équipement et services partagés, 2014) répertorie les méthodes de construction et les mesures d'atténuation préconisées dans les projets de ligne de transport.

Le chapitre 11 dans le volume 2 traite plus en détail de la réalisation du projet dans une perspective de développement durable.

2 Justification et description générale du projet

2.1 Justification du projet

2.1.1 Objectif du projet

Le projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York répond à une demande du Producteur pour un service de transport d'électricité ferme de point à point vers l'État de New York. Il vise à accroître la capacité d'échange du réseau d'Hydro-Québec avec le marché d'électricité de l'État de New York.

La ligne d'interconnexion projetée sera raccordée à la ligne de transport Champlain Hudson Power Express (CHPE), qui sera construite par le promoteur Transmission Developers Inc. (TDI) dans l'État de New York.

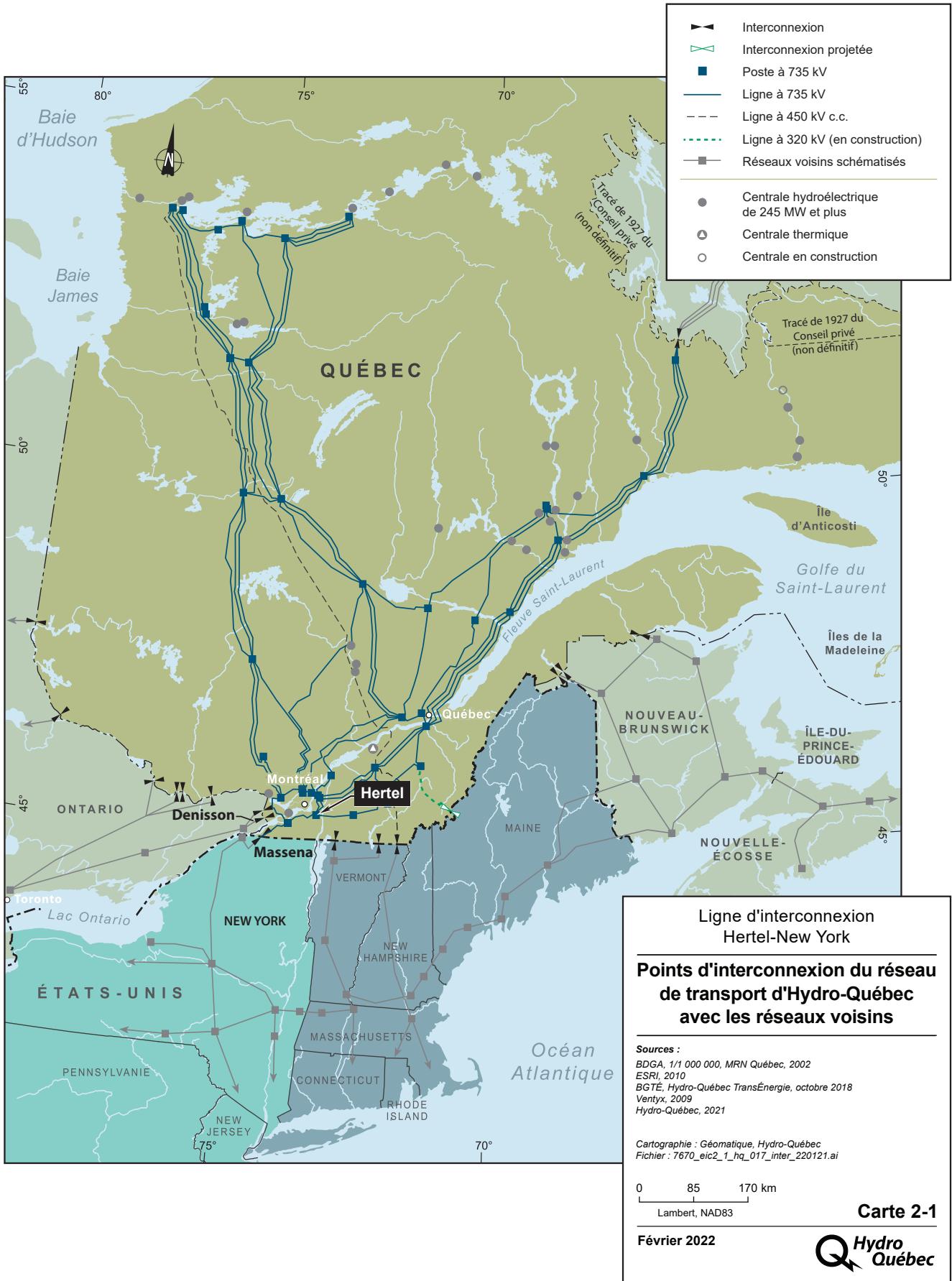
Cette interconnexion permettra d'acheminer jusqu'à 1 250 MW de puissance à un point de livraison situé dans la ville de New York.

2.1.2 Interconnexions existantes d'Hydro-Québec

Le réseau de transport d'Hydro-Québec compte seize interconnexions qui permettent des échanges d'électricité avec les réseaux des provinces atlantiques, de l'Ontario et du nord-est des États-Unis (voir la carte 2-1).

Le réseau de transport comprend actuellement deux points d'interconnexion avec l'État de New York :

- Le premier correspond à une ligne exploitée à une tension de 765 kV qui raccorde le poste de Châteauguay, situé à Saint-Étienne-de-Beauharnois, au poste de Massena, situé dans le nord de l'État de New York. La capacité de livraison maximale de cette ligne d'interconnexion est de 1 800 MW ; toutefois, la capacité maximale de réception du réseau de New York limite généralement le transit à 1 310 MW.
- Le deuxième correspond à une ligne exploitée à une tension de 120 kV qui raccorde le poste des Cèdres, situé dans la municipalité des Cèdres, au poste Dennison, situé dans le nord de l'État de New York. La capacité maximale du point de livraison au poste Dennison est de 279 MW.



En raison de leur emplacement géographique, aucune interconnexion existante ne permet un raccordement à la ligne CHPE. Ces interconnexions ne peuvent donc pas être utilisées pour répondre à la demande faisant l'objet du présent projet.

2.1.3 Solutions étudiées

Le Transporteur a réalisé une étude d'impact sur le réseau afin de déterminer et d'évaluer les différents scénarios possibles pour offrir le service de transport demandé par le Producteur.

2.1.3.1 Choix du poste de raccordement

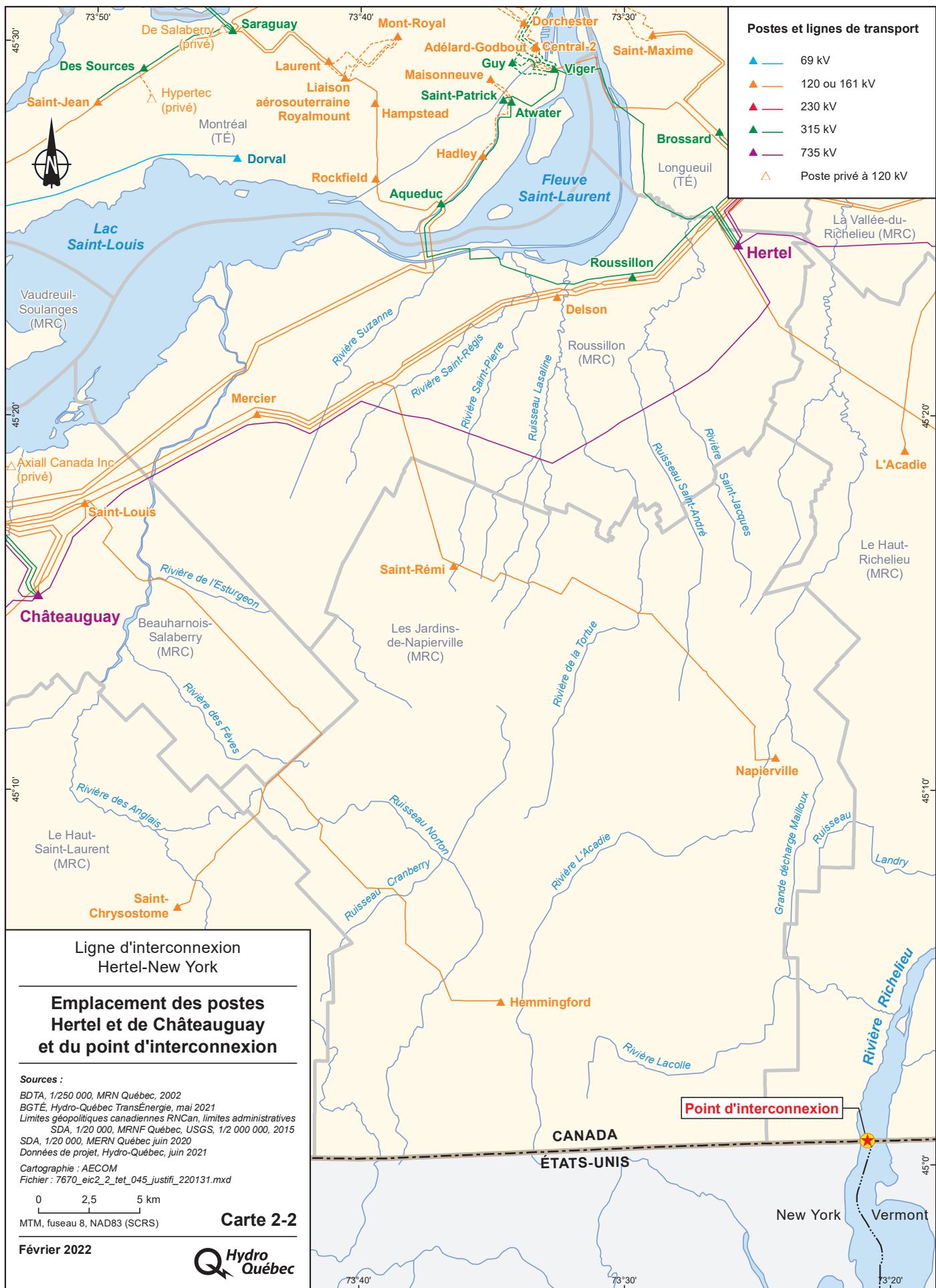
L'étude d'impact sur le réseau a déterminé que le projet d'interconnexion sera raccordé au poste Hertel à 735-315 kV, situé à La Prairie.

Deux postes du réseau de transport principal, le poste Hertel à 735-315 kV et le poste de Châteauguay à 735-315-120 kV, ont fait l'objet d'analyses afin de déterminer le meilleur scénario de raccordement. La carte 2-2 montre l'emplacement géographique de ces deux postes et celui du point d'interconnexion à la frontière canado-américaine.

Les autres postes situés dans la région sont des postes alimentés par des lignes à 120 kV. Ils n'ont pas la capacité d'alimenter une interconnexion d'une puissance de 1 250 MW, et ont par conséquent été rapidement écartés des analyses.

Au terme de l'étude d'impact sur le réseau, le poste Hertel à 735-315 kV a été retenu comme point de raccordement de la ligne d'interconnexion projetée, pour les raisons suivantes :

- il permet d'assurer la séparation géographique des interconnexions existantes et planifiées (le poste de Châteauguay alimente déjà une interconnexion existante avec l'État de New York) ;
- il bénéficie d'une alimentation très robuste, puisqu'il est raccordé au réseau de transport principal par quatre lignes à 735 kV ;
- la propriété d'Hydro-Québec au poste Hertel est suffisamment grande pour accueillir les équipements requis pour l'interconnexion.



2.1.3.2 Choix du courant continu et du niveau de tension

Puisque le réseau de transport du Québec n'est pas en synchronisme^[1] avec les réseaux voisins, les principales interconnexions d'Hydro-Québec ont recours à la technologie du courant continu^[2]. Cette technologie est par ailleurs avantageuse pour transporter de l'électricité sur de longues distances – comme dans le cadre de ce projet, qui créera un accès direct au marché de la ville de New York, située à 545 km de la frontière canado-américaine.

La construction d'une ligne à courant continu a été retenue pour le projet. L'utilisation du courant continu à haute tension (CCHT) nécessite toutefois l'installation de deux convertisseurs – dans le cadre du présent projet, un est prévu à chaque extrémité de la ligne à courant continu – afin de transformer le courant alternatif en courant continu, puis inversement. Le premier convertisseur sera installé au Québec, au poste Hertel. Le second sera installé près du poste Astoria dans l'arrondissement de Queens, à New York, dans le cadre de la réalisation du projet CHPE.

Par ailleurs, il a été convenu avec le partenaire américain d'utiliser une tension de 400 kV pour la ligne d'interconnexion, afin de permettre un transit de puissance de 1 250 MW.

L'étude d'impact sur le réseau a également évalué un scénario consistant à construire une ligne aérienne à 735 kV à courant alternatif reliant le poste Hertel à un éventuel poste convertisseur situé près de la frontière canado-américaine. Ce scénario a toutefois été rejeté puisqu'il n'est pas avantageux d'un point de vue techno-économique et qu'il aurait entraîné des impacts environnementaux plus importants que le scénario retenu.

2.1.3.3 Choix d'une ligne souterraine

L'étude d'impact sur le réseau a déterminé que la ligne à courant continu à 400 kV peut être construite en aérien ou en souterrain. Une ligne aérienne représenterait une solution plus économique ; toutefois, l'option souterraine a été retenue à la demande du Producteur puisqu'elle permettait de présenter une offre davantage compétitive à NYSERDA au niveau de l'échéancier de réalisation du projet.

Du point de vue technique, la construction d'une ligne souterraine plutôt que d'une ligne aérienne permet d'assurer une meilleure harmonisation avec le projet CHPE du côté américain, qui prévoit la construction d'une ligne à courant continu sur une distance d'environ 545 km entièrement enfouie (307 km sous l'eau et 238 km sous terre).

[1] Deux réseaux sont en synchronisme s'ils sont exploités à la même fréquence (par exemple 60 Hz) et si leurs ondes de courant sont en phase.

[2] Le courant continu (CC) est un courant unidirectionnel, c'est-à-dire que les électrons se déplacent toujours dans le même sens, comme dans une pile où une réaction chimique engendre un mouvement d'électrons du pôle négatif vers le pôle positif. Dans le cas du courant alternatif (CA), les électrons se déplacent alternativement vers le pôle positif, puis vers le pôle négatif.

2.1.4 Solution technique retenue

Après analyse des différentes possibilités, la solution retenue pour réaliser le raccordement de la ligne d'interconnexion au réseau de transport d'Hydro-Québec consiste à installer un convertisseur au poste Hertel, à le raccorder au jeu de barres à 735 kV du poste et à construire une ligne souterraine à courant continu d'une tension de 400 kV entre le poste Hertel et le point d'interconnexion situé à la frontière canado-américaine. Ce point d'interconnexion correspond à celui autorisé par les autorités américaines dans le cadre de l'élaboration du projet CHPE.

Le convertisseur aura une capacité légèrement supérieure à 1 250 MW, afin de compenser les pertes électriques entre le poste Hertel et le point de livraison situé dans la ville de New York.

2.2 Description générale du projet

2.2.1 Construction de la ligne à courant continu

Hydro-Québec prévoit construire une ligne souterraine à courant continu d'une tension de 400 kV et d'une longueur d'environ 60 km entre le poste Hertel et le point d'interconnexion situé à la frontière canado-américaine.

2.2.2 Modifications au poste Hertel

Afin d'alimenter la ligne à 400 kV projetée, l'ajout d'un convertisseur de courant alternatif à courant continu d'une capacité d'environ 1 250 MW sera requis. Ce convertisseur sera raccordé au jeu de barres à 735 kV du poste Hertel. Cet ajout nécessite un agrandissement du poste actuel à l'intérieur des limites de la propriété d'Hydro-Québec.

2.3 Coût et calendrier de réalisation

Le coût global de réalisation du projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York est estimé à 1,15 G\$, soit environ 500 M\$ pour la construction de la ligne et environ 650 M\$ pour les travaux de poste.

Le projet sera réalisé selon le calendrier présenté au tableau 2-1. La mise en service de l'interconnexion est prévue pour 2025.

Tableau 2-1 : Calendrier de réalisation du projet

Étape	Période cible
Études d'avant-projet	Automne 2020 – Automne-hiver 2021
Autorisations gouvernementales	Hiver 2021-2022 – Printemps 2023
Construction	Printemps 2023 – Automne 2025
Mise en service	Décembre 2025

2.4 Retombées économiques

En concertation avec les intervenants du milieu et en fonction de ses encadrements internes, Hydro-Québec veillera à ce que les collectivités d'accueil bénéficient des retombées économiques du projet ; ces retombées seront, pour l'essentiel, liées aux travaux qui seront effectués pour la ligne de transport d'électricité et au poste Hertel.

Les retombées économiques directes comprennent l'attribution de contrats à des entrepreneurs et la création d'emplois. Les retombées économiques indirectes sont liées aux achats de biens et de services auprès de fournisseurs locaux et régionaux, à la sous-traitance, à l'acquisition de matériaux et aux dépenses de consommation des travailleurs et des fournisseurs. Le projet étant situé dans une région bien pourvue en main-d'œuvre et en services, il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures spécifiques pour favoriser les retombées économiques régionales.

Par ailleurs, Hydro-Québec et le Conseil Mohawk de Kahnawà:ke ont conclu un protocole d'entente prévoyant une copropriété directe ou indirecte de la ligne de transport au Québec, qui assurera diverses retombées économiques à la communauté de Kahnawake, établie à une quinzaine de kilomètres du poste Hertel.

2.5 Programme de mise en valeur intégrée

Le Programme de mise en valeur intégrée (PMVI) d'Hydro-Québec s'applique à l agrandissement du poste Hertel. Dans le cadre de ce programme, Hydro-Québec met à la disposition des organismes admissibles une somme liée à la superficie de l agrandissement prévu au poste. Cette somme permet la réalisation d initiatives qui peuvent concerter l environnement, les infrastructures municipales, communautaires ou de loisirs, l appui au développement touristique ou régional, un fonds d investissement destiné au développement régional ainsi que l efficacité énergétique ou l électrification des transports.

3 Démarche de l'étude d'impact

L'étude d'un projet de ligne de transport repose sur l'intégration des aspects technico-économiques, environnementaux et sociaux du projet. Les études technico-économiques permettent de définir la nature exacte du projet et de déterminer ses caractéristiques ainsi que son coût optimal de réalisation. Les études environnementales et la consultation du milieu d'accueil contribuent à maximiser l'intégration du projet au milieu d'accueil et à réduire son impact environnemental et social, que ce soit par des améliorations apportées au projet dès sa conception ou par la mise en œuvre de mesures d'atténuation.

Une fois établie la justification du projet, la démarche de l'étude d'impact comprend les principales étapes suivantes :

- description du projet ;
- description du milieu ;
- élaboration de variantes de tracé de ligne et comparaison de celles-ci ;
- participation du public ;
- choix du tracé de ligne et évaluation des impacts ;
- élaboration du programme de surveillance et de suivi environnementaux.

3.1 Description du projet

La description du projet couvre les caractéristiques des ouvrages projetés, les méthodes de construction, d'entretien et d'exploitation de ces ouvrages, et le calendrier de construction. Elle permet de déterminer les sources d'impact liées à l'implantation de la ligne.

Cette connaissance technique du projet permet de cibler les composantes des milieux naturel et humain soumises à l'analyse des impacts.

3.2 Description du milieu

Une connaissance approfondie du milieu d'accueil est une condition essentielle à l'atténuation des impacts du projet sur l'environnement. Cette connaissance s'acquiert grâce à des inventaires exhaustifs de la zone d'étude. Les inventaires portent sur les milieux physique, biologique et humain ainsi que sur les caractéristiques particulières du paysage. Ils s'appuient sur une revue des données et des documents existants ainsi que sur des relevés de terrain et sur l'information recueillie auprès des intervenants du milieu, notamment en ce qui concerne les orientations d'aménagement et de développement du territoire et la valorisation du milieu.

L'inventaire de la zone d'étude s'appuie en grande partie sur des données existantes. Il peut toutefois comprendre des données particulières, qui permettent de définir certaines contraintes et de faire ressortir les espaces peu propices à l'élaboration d'un tracé de ligne sur les plans environnemental et techno-économique. Ces données couvrent les éléments du milieu naturel, du milieu humain et du paysage qui sont de nature à orienter l'élaboration du tracé de ligne.

On procède ensuite à l'analyse de la zone d'étude. Celle-ci consiste à recenser les éléments qui opposent une contrainte technique ou légale à l'implantation d'une ligne de transport, de même que ceux qui doivent généralement être évités compte tenu de leur superficie ou de leur sensibilité au regard du projet. En raison de l'étendue de la zone d'étude et du nombre élevé d'éléments sensibles qu'elle renferme, on regroupe plusieurs de ces éléments afin de faire ressortir les espaces les plus propices à l'élaboration d'un tracé de ligne.

3.3 Élaboration de tracés de ligne et comparaison

À cette étape, on définit, dans un premier temps, les critères de localisation techniques, économiques et environnementaux que le tracé de la ligne doit respecter. Dans un second temps, on élabore une ou des variantes de tracé de ligne sur la base de ces critères, tout en tenant compte des contraintes et des éléments discriminants présents dans la zone d'étude. Ces variantes sont par la suite comparées entre elles. Les résultats de l'analyse sont présentés au public dans le cadre d'une démarche de participation du public.

L'objectif est de concevoir un ou des tracés de ligne qui répondent le mieux possible aux critères de localisation, en tenant compte des préoccupations du milieu.

3.4 Participation du public

Les activités de participation du public permettent de présenter le projet aux publics touchés et d'entendre leurs préoccupations. Elles ont notamment pour objet de faire connaître la démarche suivie ainsi que d'exposer et de valider les résultats des inventaires. Ces rencontres donnent à Hydro-Québec l'occasion d'en apprendre plus sur les valeurs des résidents et des utilisateurs du milieu de même que sur leurs préoccupations à l'égard du projet, ce qui peut mener à certaines améliorations des tracés étudiés et à une meilleure évaluation de leurs impacts.

Hydro-Québec organise des rencontres avec les représentants des ministères et des instances municipales et autochtones concernées ainsi qu'avec les organismes du milieu. Elle diffuse des bulletins d'information, publie des communiqués, organise des activités de type « portes ouvertes » destinées aux citoyens et rencontre des propriétaires et des utilisateurs du milieu afin de solliciter les commentaires du plus grand nombre de personnes sur les tracés de ligne à l'étude.

3.5 Choix du tracé de ligne et évaluation des impacts

Hydro-Québec procède au choix du tracé de ligne en tenant compte des préoccupations et des demandes du milieu formulées lors des rencontres d'information et de consultation. Ces demandes peuvent donner lieu à des modifications des propositions présentées par l'entreprise. La solution retenue à la fin de cette étape est un compromis acceptable sur les plans technique, économique, environnemental et social.

L'évaluation des impacts consiste à décrire les impacts potentiels du projet sur chacune des composantes ciblées du milieu naturel, du milieu humain et du paysage, à déterminer des mesures d'atténuation courantes et particulières, à évaluer les impacts environnementaux résiduels, puis à déterminer des mesures de compensation le cas échéant. Les périodes prises en considération sont celles de la construction et de l'exploitation des ouvrages projetés. Les impacts résiduels sont classés selon leur importance (majeure, moyenne ou mineure). Les mesures d'atténuation visent à réduire les impacts négatifs, voire dans certains cas à les éliminer ; certaines mesures peuvent aussi optimiser les impacts positifs. Dans les cas où certains impacts ne peuvent pas être atténués, des mesures de compensation sont mises en place.

Enfin, Hydro-Québec établit un bilan environnemental des impacts résiduels, des mesures d'atténuation et des mesures de compensation. Ce bilan fournit à la fois un portrait global et un résumé de l'analyse des impacts.

3.6 Programme de surveillance et de suivi environnementaux

L'étude d'impact sur l'environnement débouche sur le programme de surveillance environnementale des travaux, qui vise les objectifs suivants :

- déterminer les principales activités ou sources d'impact devant faire l'objet d'une surveillance environnementale sur le terrain ;
- assurer l'application sur les chantiers des recommandations et des mesures inscrites dans l'étude d'impact sur l'environnement et dans les documents d'appels d'offres ;
- veiller au respect des conditions et des engagements fixés par les autorisations gouvernementales ainsi que des lois et des règlements applicables.

Hydro-Québec peut également établir un programme de suivi environnemental en fonction du type et de l'ampleur du projet et du type d'impacts appréhendés. Le suivi consiste à vérifier l'impact réel du projet sur le milieu, à mesurer l'efficacité des mesures d'atténuation particulières et à apporter, au besoin, les correctifs nécessaires.

4 Description générale du milieu

Le présent chapitre décrit de façon générale le milieu d'insertion du projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York. Dans un premier temps, la zone d'étude est présentée, de même que ses limites.

La démarche d'Hydro-Québec pour le choix du tracé de moindre impact consiste à procéder par réductions successives de l'espace afin de déterminer le tracé optimal de la ligne souterraine projetée. Cette approche a conduit à délimiter une zone d'étude et une ou des zones d'inventaire, chacune étant adaptée au niveau de détails nécessaire pour l'étape en cours.

- Une première zone d'étude (« générale », qui fait l'objet du présent chapitre) a été définie de façon suffisamment large pour apporter une bonne connaissance du milieu afin de permettre l'élaboration de différents tracés de ligne potentiels. À partir de cette zone d'étude, des tracés de ligne souterraine ont pu être élaborés et étudiés.
- En fonction du tracé retenu, des zones d'inventaire ont été définies selon les composantes afin de parfaire la connaissance du milieu et de déterminer les impacts du projet (voir le chapitre 8 dans le volume 2).

La description des milieux physique, biologique et humain est ensuite abordée, successivement pour la partie souterraine de la ligne (incluant les cours d'eau) et pour la partie sous-marine de la ligne (rivière Richelieu et sa plaine inondable).

La description générale du milieu dans lequel s'insère le projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York repose sur les bases cartographiques et les données existantes provenant de divers ministères et organismes publics. Quelques études réalisées dans la zone d'étude ont également été consultées pour produire le portrait général de la zone d'étude.

Les résultats des inventaires des années antérieures (2013 et 2017) réalisés par Hydro-Québec ne sont pas présentés intégralement puisque les variantes de tracé ont été modifiées en partie et que celles étudiées dans le cadre du projet actuel ont fait l'objet d'inventaires en 2020 et 2021. Cependant, certains résultats antérieurs sont mentionnés lorsque ceux-ci sont pertinents ou touchent l'observation d'espèces en situation précaire.

Il est à noter que les données acquises lors des inventaires spécifiques menés en 2020 et 2021 dans la zone d'étude seront présentées, par composante, au chapitre 8 dans le volume 2. Les méthodes détaillées utilisées pour le milieu naturel peuvent quant à elles être consultées à l'annexe B.1.

La description des composantes se fait principalement à partir du poste Hertel (partie nord) vers la rivière Richelieu à la hauteur de la frontière canado-américaine (partie sud).

4.1 Délimitation de la zone d'étude

La zone d'étude a été délimitée de façon à permettre l'élaboration de variantes de tracé qui présentent le moins d'impacts potentiels sur les milieux biophysique (naturels) et humain.

Le tracé du projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York est la résultante de la prise en compte de différentes contraintes, notamment les contraintes techniques, telles que celles liées aux obstacles naturels, au relief, à l'hydrographie et aux infrastructures existantes.

Sur le plan de l'acceptabilité sociale, les préoccupations des populations locales et des utilisateurs du milieu ont également été documentées et prises en compte, dans l'objectif de favoriser une intégration aussi harmonieuse que possible du projet dans la collectivité.

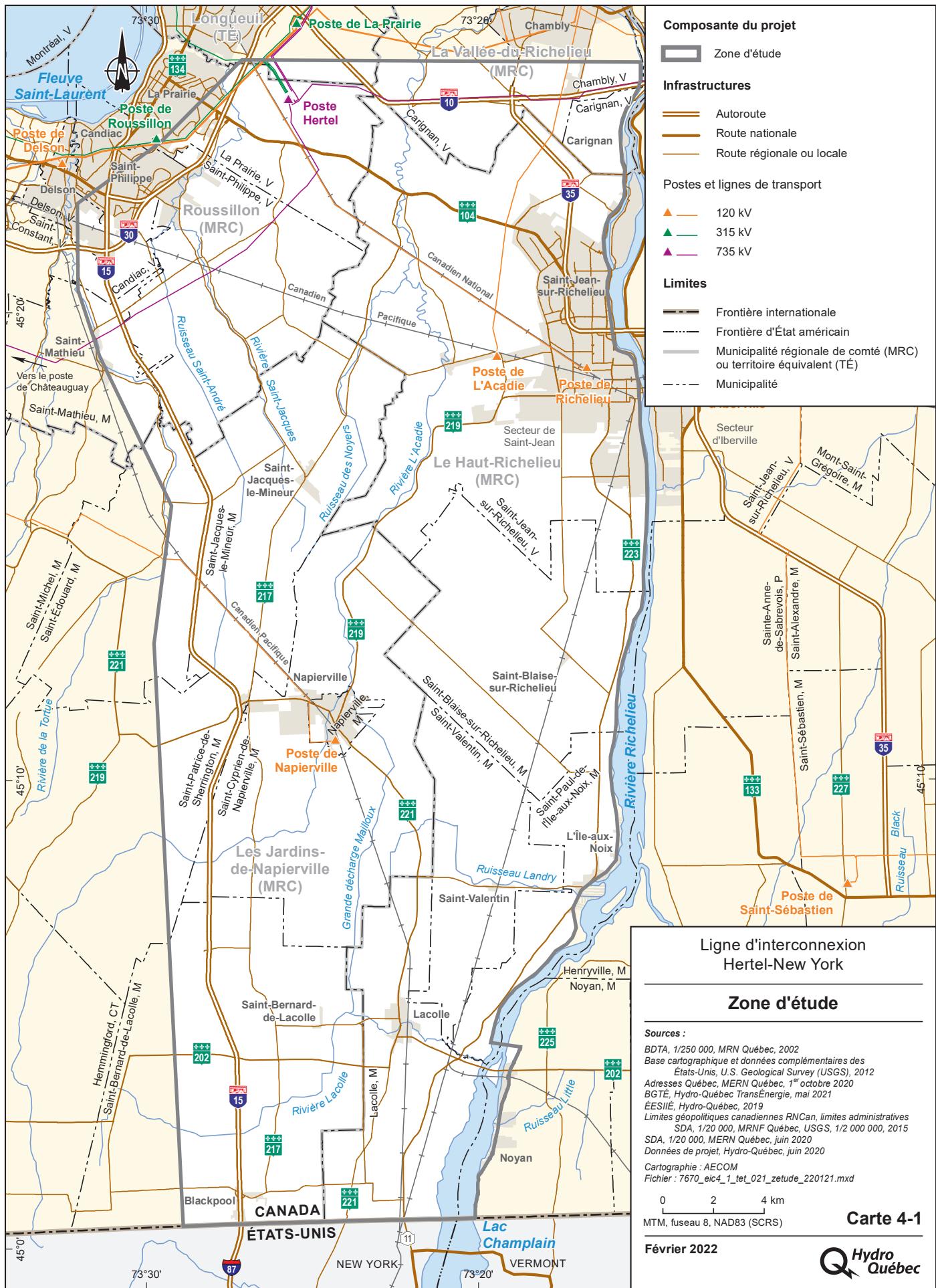
Enfin, le tracé retenu tient également compte de l'acceptabilité environnementale du projet, c'est-à-dire que le tracé retenu est celui qui, en tenant compte des critères techniques et d'acceptabilité sociale, vise à réduire au minimum les impacts sur le milieu biophysique.

La zone d'étude englobe tous les éléments du milieu naturel, du milieu humain et du paysage susceptibles d'être touchés par les différentes composantes du projet : emprise de la ligne, aires de déroulage, chambres de jonction, accès, aires d'entreposage, etc.

Les critères d'élaboration des tracés sont les suivants :

- longer un axe linéaire existant (route, voie ferrée, etc.) ;
- préserver le plus possible les zones boisées ;
- préserver le plus possible les terres agricoles ;
- offrir un accès facile aux sites des travaux.

D'une superficie approximativement de 803 km², la zone d'étude est délimitée au nord par le poste Hertel, au sud par la frontière canado-américaine et à l'ouest par l'autoroute 15. À l'est, la zone d'étude s'étend jusqu'à la rivière Richelieu ; dans sa partie sud, la zone d'étude s'étend jusqu'à la rive est de la rivière (voir la carte 4-1).



À partir du poste Hertel, le tracé à l'étude consiste à emprunter des routes locales jusqu'à l'emprise de l'autoroute 15, puis, plus au sud, à longer la route secondaire 202 et quelques chemins de rang jusqu'à la frontière canado-américaine. Dans la partie nord à partir de la route 104, le tracé emprunte les chemins existants sur près de 20 km avant de rejoindre l'autoroute 15. Dans la partie sud, le point de raccordement se trouve dans la rivière Richelieu.

Dans le cadre de la présente étude, une subdivision de la zone d'étude a été effectuée afin de traiter distinctement des travaux en milieu terrestre des travaux en milieu aquatique. La partie souterraine de la ligne, en milieu terrestre, occupe la majeure partie de la zone d'étude. La partie sous-marine de la ligne correspond essentiellement à la rivière Richelieu sur un tronçon d'environ 4,5 km compris entre la frontière canado-américaine et l'île Ash. Certaines analyses se concentrent sur un secteur restreint (environ 1,5 km) qui s'étend entre la frontière canado-américaine et le quai Richelieu (poste frontalier), y compris la plaine alluviale en rive gauche.

La zone d'étude du projet s'insère dans la région administrative de la Montérégie (code géographique 16) (Québec, MAMH, 2021) et recoupe le territoire de cinq municipalités régionales de comté (MRC), soit l'agglomération de Longueuil^[1], la MRC de La Vallée-du-Richelieu, la MRC de Roussillon, la MRC du Haut-Richelieu et la MRC des Jardins-de-Napierville (voir le tableau 4-1 et la carte 4-2).

Tableau 4-1 : MRC recoupées par la zone d'étude

Municipalité régionale de comté (MRC)	Superficie comprise dans la zone d'étude (km ²)	Proportion de la zone d'étude (%)
Agglomération de Longueuil ^a	3,9	0,5
MRC de La Vallée-du-Richelieu ^a	33,4	4,2
MRC de Roussillon	119,7	14,9
MRC du Haut-Richelieu	359,1	44,7
MRC des Jardins-de-Napierville	286,9	35,7
Total	803,0	100,0

a. Éléments exclus de la description du milieu.

Le territoire des MRC du Haut-Richelieu, des Jardins-de-Napierville et de Roussillon occupe plus de 95 % de la zone d'étude. Étant donné que la superficie de l'agglomération de Longueuil et de la MRC de La Vallée-du-Richelieu dans la zone d'étude représente moins de 5 % de la superficie totale de la zone d'étude, et que ces entités se trouvent au nord du poste Hertel, ces MRC sont exclues de la description du milieu présentée ci-après.

[1] Le terme « agglomération de Longueuil » est utilisé pour désigner le territoire de la ville de Longueuil – la municipalité centrale – et les municipalités reconstituées de Boucherville, de Brossard, de Saint-Bruno-de-Montarville et de Saint-Lambert. Ce terme est équivalent au titre d'une MRC et permet d'exercer les mêmes compétences.

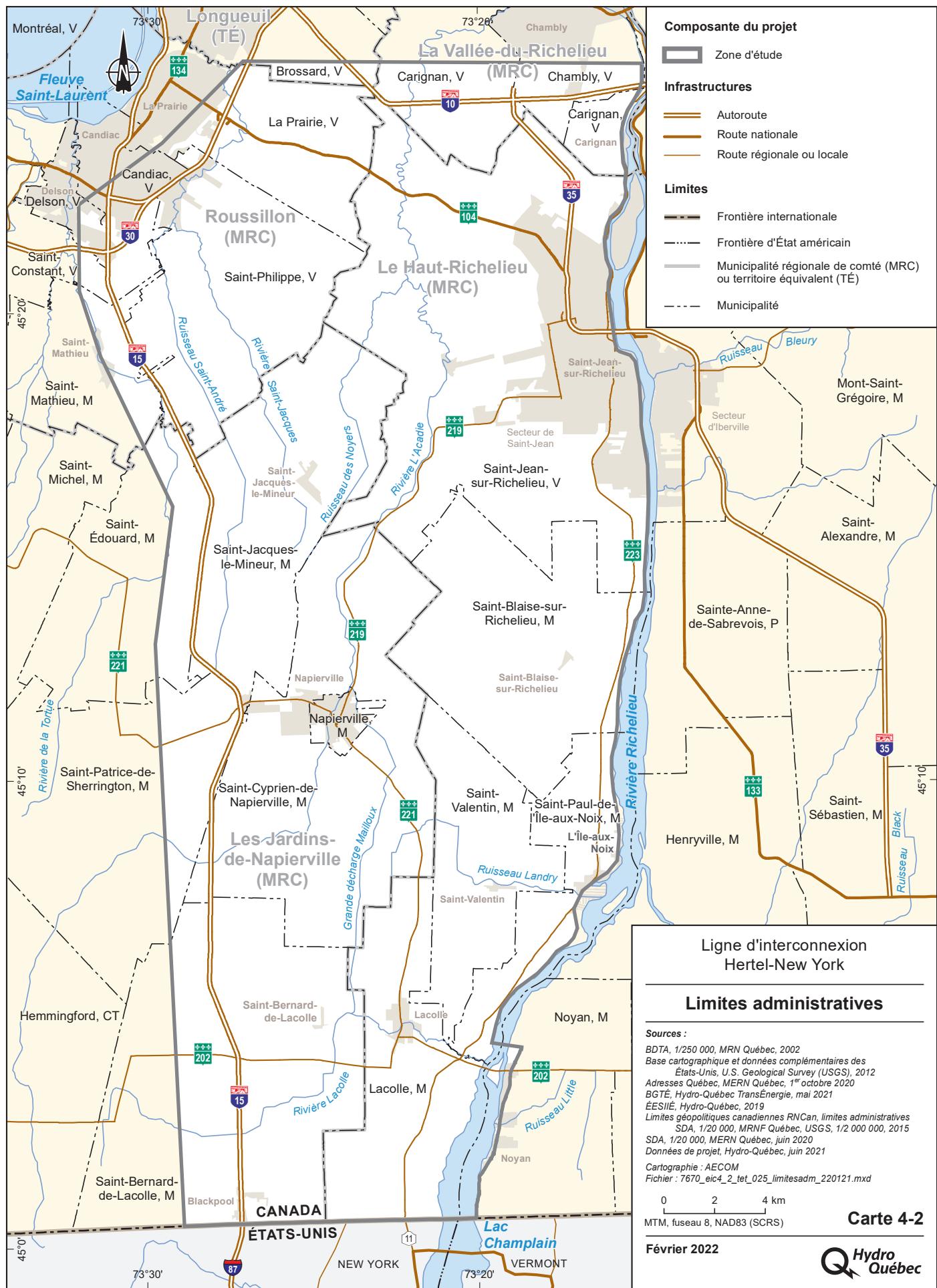
La zone d'étude ainsi délimitée, compte tenu de ces exclusions, touche le territoire de 18 municipalités (voir le tableau 4-2), dont six font partie de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM).

Tableau 4-2 : Villes et municipalités comprises dans la zone d'étude

Municipalité régionale de comté (MRC)	Villes et municipalités
MRC de Roussillon	Municipalité de Saint-Mathieu ^b Ville de Candiac ^{a, b} Ville de Delson ^{a, b} Ville de La Prairie ^{a, b} Ville de Saint-Constant ^{a, b} Ville de Saint-Philippe ^b
MRC du Haut-Richelieu	Municipalité de Lacolle Municipalité de Noyan Municipalité de Saint-Blaise-sur-Richelieu Municipalité de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix Municipalité de Saint-Valentin Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu ^a
MRC des Jardins-de-Napierville	Municipalité de Napierville Municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville Municipalité de Saint-Édouard ^a Municipalité de Saint-Jacques-le-Mineur Municipalité de Saint-Patrice-de-Sherrington Municipalité de paroisse de Saint-Bernard-de-Lacolle ^a

a. Entité dont seulement une partie du territoire se trouve dans la zone d'étude.

b. Entité située à l'intérieur des limites du territoire de la CMM.



4.2 Milieu physique – Partie souterraine de la ligne

4.2.1 Physiographie

Du point de vue physiographique, la zone d'étude est entièrement comprise dans la province naturelle^[1] des Basses-terres du Saint-Laurent, plus précisément dans la région naturelle de la Plaine du haut Saint-Laurent (code B01) (Québec, MELCC, 2019). Ainsi, cette zone forme une plaine basse et unie dont le seul élément de relief est la bordure de la chaîne des Adirondacks campée à la frontière canado-américaine. L'altitude moyenne est de 51 m (Bellavance et coll., 2019). Les terrains les plus bas (altitude d'environ 25 m) sont situés le long de la rivière Richelieu à l'est et à proximité du fleuve Saint-Laurent au nord-ouest. L'altitude la plus élevée est de 100 m et correspond au sommet d'une colline appelée « montagne à Roméo », située dans le sud de la municipalité de paroisse de Saint-Bernard-de-Lacolle (Lamontagne et coll., 2001).

Plus précisément, la physiographie de la zone d'étude est divisée en quatre sous-régions (Lamontagne et coll., 2001) :

- au nord : la plaine horizontale de Montréal, dont l'altitude est la plus basse, soit entre 15 et 45 m, et où les pentes sont faibles ; l'inclinaison générale des terres y augmente progressivement vers le sud ;
- à l'est : la plaine alluviale de la rivière Richelieu et du lac Champlain, dont l'altitude varie entre 25 à 45 m ;
- au centre : la plaine ondulée et vallonnée dont l'altitude varie entre 50 et 90 m ; elle est caractérisée par des buttes isolées ou en séries de chaînes et dans sa partie sud, le paysage devient de plus en plus vallonné et les pentes ont une inclinaison allant de 3 à 15 % ;
- au sud : les terrasses du mont Covey Hill dont l'altitude est plus élevée (plus de 90 m) correspondent aux contreforts des Adirondacks ; on y trouve des collines rocheuses, dont celle de la « montagne de Roméo », qui atteint 100 m d'altitude.

4.2.2 Géologie, géomorphologie et pédologie

4.2.2.1 Géologie

Les formations géologiques de la zone d'étude reposent sur la plateforme du Saint-Laurent (Globensky, 1987). D'origine sédimentaire, ces roches datent de l'ordovicien et du cambrien et recouvrent en discordance le socle précambrien. Deux failles principales traversent la zone d'étude : la faille de Tracy Brook, orientée sud-ouest-nord-est, qui longe la rivière Richelieu à quelques mètres de sa rive gauche, et la faille

[1] Le cadre écologique de référence du Québec (CERQ) est un outil de cartographie et de classification écologique du territoire. Il découpe le territoire en unités écologiques en se basant sur la reconnaissance de structures spatiales qui résultent d'une évolution temporelle ainsi que sur la géologie, le relief, les dépôts de surface et la configuration du réseau hydrographique (Bellavance et coll., 2019).

de Delson, orientée nord-ouest–sud-est, qui longe la voie ferrée du CP à quelques mètres au sud. À l'ouest de la faille de Tracy Brook, les strates de roches sont presque horizontales et deviennent de plus en plus plissées à mesure que l'on s'approche du front appalachien, vers l'est.

Les cinq principales formations géologiques de la zone d'étude sont les suivantes :

- Formations de Theresa et de Beauharnois du groupe de Beekmantown – Les plus importantes en superficie, ces formations couvrent la partie sud de la zone d'étude, jusqu'à la frontière canado-américaine. Datant de l'ordovicien inférieur (−505 à −478 millions d'années [M.A.]), elles sont les plus anciennes de la zone d'étude. À cette période, la masse continentale fut envahie par une mer peu profonde de type lagunaire (Lamontagne et coll., 2001). La formation de Theresa est composée d'une interstratification de grès quartzique, de grès dolomitique et de dolomie d'origine marine (Globensky, 1987), alors que la formation de Beauharnois est composée principalement de dolomie.
- Formation de Laval, du groupe de Chazy – Datant de l'ordovicien moyen (−478 à −450 M.A.), elle est composée principalement de calcaire avec un peu de shale et de grès, et apparaît au sud de la faille de Delson, au centre de la zone d'étude, dans la MRC du Haut-Richelieu.
- Formation de Stony Point, du groupe de Sainte-Rosalie – Datant aussi de l'ordovicien moyen, elle est composée principalement de mudstone calcaieux et se trouve à l'est de la faille de Tracy Brook. Ces roches formées de sédiments très fins proviennent du soulèvement des Appalaches.
- Formation de Nicolet, du groupe de Lorraine – Datant de l'ordovicien supérieur (−450 à −440 M.A.), cette formation est la plus jeune. Composée principalement de shale, de grès et de calcaire, elle occupe la partie nord de la zone d'étude, soit au nord de la faille de Delson.

En outre, la brèche de Lacolle forme une étroite bande de moins de 1 km et s'étend sur 12,5 km le long de la faille de Tracy Brook ; un amalgame des formations de Montréal et de Deschambault, du groupe de Trenton, borde la faille de Delson (Globensky, 1987).

4.2.2.2 Géomorphologie et distribution des matériaux de surface

La géomorphologie de la zone d'étude s'explique à travers la distribution des matériaux de surface. Dans les basses-terres du Saint-Laurent, il n'y a aucun signe de moraines frontales (Tremblay, 2008) marquant la stagnation du front glaciaire.

Dans la zone d'étude, on trouve cinq types de dépôts de surface correspondant à des origines différentes : fluviatile, glaciaire, littorale marine, marine et organique (Québec, MRNF, 2006). Ce sont les dépôts glaciaires qui sont les plus abondants, surtout dans la partie sud de la zone d'étude, au contrevent des Adirondacks, ainsi que dans sa partie nord-ouest. Des zones de dépôts organiques sont aussi présentes dans la partie nord-ouest, soit dans la plaine basse sous les 30 m d'altitude. D'autres zones de

dépôts organiques se trouvent près de la source de la rivière L'Acadie ainsi qu'aux abords de la rivière Richelieu, dans la partie sud. Les dépôts marins argileux couvrent environ le quart de la zone d'étude, surtout dans la plaine près du fleuve Saint-Laurent et près de la rivière Richelieu (Robitaille et Saucier, 1998).

De façon plus précise, les matériaux de surface dans la plaine horizontale de Montréal sont composés des argiles de la mer de Champlain et des argiles remaniées par des courants fluviaux. C'est d'ailleurs sur les rives des rivières L'Acadie, Saint-Jacques et de la Tortue que l'on trouve des alluvions d'origine fluviatile (Québec, MRNF, 2006). Dans les dépressions, on trouve des matériaux organiques qui forment des tourbières ou des milieux humides. Par endroits, sous l'action érosive du Proto-Saint-Laurent, les argiles ont été découpées, laissant apparaître des tills^[1] ou des argiles minces sur till ou sur roc, alors que localement des alluvions sableuses se sont accumulées le long de lignes de rivage (Lamontagne et coll., 2001).

Dans la plaine ondulée, les buttes correspondent principalement à des dépôts glaciaires remaniés constitués de till. Les croupes morainiques sont orientées nord-sud et sont isolées ou disposées en séries plus ou moins continues et surélevées. On trouve aussi quelques dépôts marins et littoraux marins. Dans certaines grandes dépressions, le till a été recouvert de matériaux organiques, formant des tourbières comme celle de Saint-Blaise (Lamontagne et coll., 2001).

Dans le sud-ouest, le piémont des Adirondacks est principalement couvert de till indifférencié épais, alors que dans les dépressions, s'accumulent des couches de matériaux organiques pouvant atteindre 2 m d'épaisseur. La friabilité du grès de Covey Hill entraîne la formation de champs de blocs et de talus d'éboulis au pied des parois abruptes (Lamontagne et coll., 2001).

4.2.2.3 Pédologie

Selon les critères du système de l'Inventaire des terres du Canada, dans le comté de Saint-Jean, qui correspond approximativement à la zone d'étude, 83 % des sols sont propres à l'exploitation agricole. Répartis dans les classes 2 (19,5 %), 3 (56,7 %) et 4 (6,7 %), ils présentent des limitations modérées et ne nécessitent que des travaux ordinaires de conservation. La classe 2 (près de 20 % du territoire) est celle dont les sols sont les plus favorables à la culture, avec une bonne perméabilité, un niveau de fertilité élevé et une bonne réponse au drainage souterrain. Seulement 2 % des sols ne conviennent pas à l'agriculture. Ces sols se situent le long des ravins escarpés ou en couches très minces sur le roc et très pierreuses sur les pentes inclinées ou vallonnées (Lamontagne et coll., 2001).

[1] Le till est un matériau habituellement hétérogène, sans organisation spatiale véritable et dont la composition granulométrique est très variable en termes de dimensions (des blocs aux argiles) (Bellavance et coll., 2019).

4.2.3 Sols contaminés

En date du 6 septembre 2021, un total de 68 sites contaminés ont été portés à l'attention du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) dans les MRC où la ligne d'interconnexion doit être mise en place (Québec, MELCC, 2021a). Plus précisément, dans les MRC de Roussillon, des Jardins-de-Napierville et du Haut-Richelieu, on dénombre respectivement 21, 18 et 29 sites contaminés.

À proximité du poste Hertel et le long de l'emprise de la ligne projetée (jusqu'au sud), cinq sites contaminés figurent dans le Répertoire des terrains contaminés du MELCC (2021a) (voir la carte A). Le tableau 4-3 présente le détail de ces sites. Trois de ces sites sont situés à quelques dizaines de mètres de l'emprise de la ligne projetée, tandis que les sites X2056933 et 90523929 se trouvent respectivement à environ 340 et 375 m du tracé prévu.

Tableau 4-3 : Terrains contaminés figurant dans le Répertoire des terrains contaminés du MELCC et situés à proximité de l'emprise de la ligne projetée

MRC	Numéro du lieu	Milieu récepteur	Numéro de la fiche GTC	Nature des contaminants (eau souterraine)	Nature des contaminants (sol)	Qualité des sols résiduels avant réhabilitation ^b	État de réhabilitation	Qualité des sols résiduels après réhabilitation ^b	Date de création ou date de mise à jour
Roussillon	52277423	Sol et eau souterraine	4153	Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	Hydrocarbures aromatiques polycycliques ^a , hydrocarbures pétroliers C10 à C50, métaux ^a	> RESC ^c	Terminée en 2015	<= B	2019-11-05
Les Jardins-de-Napierville	X2056933	Sol et eau souterraine	6711	Hydrocarbures aromatiques monocycliques ^a	Hydrocarbures aromatiques monocycliques ^a (pot), hydrocarbures pétroliers C10 à C50, méthyl naphtalènes (chacun)	N.D.	Terminée en 2006	<= C	2006-11-21
Les Jardins-de-Napierville	90523929	Sol	4002	N.D.	Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, xylènes (o,m,p) (pot)	N.D.	Non débutée	N.D.	2013-05-29
Les Jardins-de-Napierville	X2175649	Sol et eau souterraine	12246	Arsenic (As), baryum (Ba), manganèse (Mn), sodium (Na)	Hydrocarbures aromatiques polycycliques ^a , hydrocarbures pétroliers C10 à C50	Plage C-D	Terminée en 2020	<= B	2021-02-10
Les Jardins-de-Napierville	X2003354	Sol	4024	Néant	Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	Néant	Initiée	Néant	2001-09-06

a. Contaminant non indiqué dans la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*.

b. Les lettres majuscules désignent un niveau de contamination. La plage B-C est conforme à un usage industriel.

c. *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (Q-2, r. 18)

N.D. : Non déterminé

4.2.4 Climat

La zone d'étude, ainsi que tout le secteur au sud du 51^e degré de latitude, sont caractérisés par un climat tempéré appartenant à la catégorie « continental froid et humide ». Le climat est considéré comme froid puisque la température se trouve généralement en deçà du point de congélation de novembre à mars, et qu'il est humide en raison des précipitations régulières tout au long de l'année. Son été tempéré le distingue du climat du nord de la province, avec une température moyenne supérieure à +10 °C de juin à septembre. Cette zone est dominée par des peuplements d'arbres feuillus et mélangés (Québec, MELCC, 2021b).

À l'échelle de la zone d'étude, le secteur se définit ainsi selon la classification de Litynski (1988, cité par Gerardin et McKenney, 2001) : la température est considérée comme modérée avec des moyennes annuelles qui varient entre +4,5 et +6,6 °C ; les précipitations annuelles, de type subhumide, varient entre 800 et 1 359 mm ; la saison de croissance de la végétation est de longue durée (plus de 200 jours).

Le tableau 4-4 présente les normales de température et de précipitations. Les données climatologiques proviennent des stations météorologiques d'Iberville (45° 20' N ; 73° 15' O) et de Saint-Bernard-de-Lacolle (45° 05' N ; 72° 23' O). Il s'agit de stations qui sont situées approximativement aux limites nord et sud de la zone d'étude. Ces stations enregistrent des données climatiques complètes. Les données sont disponibles pour une période de 30 ans et s'échelonnent de 1981 à 2010.

Station d'Iberville

Pour la période considérée (1981-2010), les températures moyennes quotidiennes sont comprises entre -9,7 °C en janvier et +20,9 °C en juillet. Le minimum quotidien moyen le plus bas survient en janvier (-14,4 °C) et le maximum quotidien moyen, en juillet (+26,3 °C) (voir le tableau 4-4).

À titre informatif, la plage temporelle indique que les températures maximales supérieures à +30 °C sont rarement franchies (dépassement moyen de 8,3 jours/an). En contrepartie, les températures maximales supérieures à +20 °C surviennent en moyenne 114,6 jours par année. Pour les épisodes de températures plus froides (< 0 °C), la fréquence est d'environ 73 jours/an et les froids extrêmes sont plutôt rares (en moyenne, 1,4 jour de températures inférieures à -30 °C) (Canada, Gouvernement du Canada, 2021a).

Les chutes totales de pluie les plus importantes sont observées au mois de juillet avec 111,3 mm en moyenne. Le mois le plus sec est février, avec 24,6 mm. Les chutes de neige maximales sont, quant à elles, observées au mois de janvier avec 46,8 cm. La couverture nivale est en moyenne plus importante en février (16 cm) et il en va de même pour la couverture nivale de fin de mois.

Station de Saint-Bernard-de-Lacolle

Pour la période considérée, les températures moyennes quotidiennes sont comprises entre $-8,4^{\circ}\text{C}$ en janvier et $+20,6^{\circ}\text{C}$ en juillet (voir le tableau 4-4). Le minimum quotidien moyen le plus bas se produit en janvier ($-13,1^{\circ}\text{C}$) et le maximum quotidien moyen en juillet ($+23,9^{\circ}\text{C}$).

Les températures maximales supérieures à $+30^{\circ}\text{C}$ surviennent rarement (7,2 jours par année, avec 0,1 jour pour une température supérieure à $+35^{\circ}\text{C}$). En moyenne, les températures supérieures à $+20^{\circ}\text{C}$ sont observées 113,4 jours/an et celles inférieures à 0°C , 69,3 jours/an. Enfin, à cette latitude, les épisodes de froid extrême (température inférieure à -30°C) ne surviennent que très rarement (0,54 jour) (Canada, Gouvernement du Canada, 2021b).

Les chutes totales de pluie les plus importantes s'observent au mois d'août avec 107,9 mm (voir le tableau 4-4). Le mois le plus sec est février, avec 12,7 mm. Les chutes de neige maximales sont, quant à elles, observées en décembre avec 41,3 cm. La couverture nivale est en moyenne plus importante en février (15 cm) et celle de fin de mois est observée généralement en janvier (14 cm).

4.2.5 Hydrographie

Les cours d'eau de la zone d'étude se drainent tous dans le bassin hydrographique du Saint-Laurent sud-ouest. On y compte trois bassins versants : celui de la rivière Richelieu à l'est (le plus important, drainé notamment par les rivières L'Acadie et Lacolle), celui de la rivière Saint-Jacques au centre et celui de la rivière de la Tortue, qui déborde de la zone d'étude à l'ouest.

Dans l'ensemble, la zone d'étude est bien desservie par son réseau hydrographique, qui contribue au drainage et à la fertilité des sols. Cependant, dans les parties basses, on trouve des terrains marécageux où des seuils naturels de till pierreux ou de roc empêchent l'eau de s'écouler librement, et aussi certaines zones soumises aux inondations printanières, particulièrement le long de la rivière Richelieu (Beaulieu, 1983, dans Lamontagne et coll., 2001). Les zones d'inondation sont illustrées sur la carte A. Des informations plus complètes relatives à la rivière Richelieu sont présentées à la section 4.5.

Tableau 4-4 : Moyennes mensuelles et annuelles des variables climatologiques à la hauteur des stations d'Iberville (au nord) et de Saint-Bernard-de-Lacolle, de 1981 à 2010

Station	Variable climatologique	Paramètre	Moyennes mensuelles et annuelles												
			Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Année
Iberville (ID 7023270)	Température de l'air	Moyenne quotidienne (°C)	-9,7	-7,9	-2,1	6,2	13,0	18,5	20,9	19,8	15,3	8,6	2,2	-5,1	6,6
		Écart type	3,5	2,9	2,2	1,5	1,3	1,3	1,2	1,1	1,4	1,4	1,6	3,2	1,1
		Maximum quotidien (°C)	-5,0	-3,0	2,6	11,3	18,7	24,0	26,3	25,2	20,6	13,0	5,8	-1,1	11,5
		Minimum quotidien (°C)	-14,4	-12,8	-6,9	1,1	7,2	12,9	15,5	14,3	10,0	4,1	-1,5	-9,1	1,7
	Précipitations	Chute de pluie (mm)	34,8	24,6	42,7	82,7	99,2	97,5	111,3	103,1	95,2	102,3	91,9	43,0	928,3
		Chute de neige (cm)	46,8	41,7	29,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	10,9	45,9	183,9
		Précipitation (mm)	81,6	66,3	71,6	90,8	99,2	97,5	111,3	103,1	95,2	103,6	102,8	88,9	1 111,9
		Couverture nivale moyenne (cm)	12	16	11	0	0	0	0	0	0	0	1	7	4
		Couverture nivale médiane (cm)	12	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4
		Couverture nivale, fin de mois (cm)	14	16	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9	3
Saint-Bernard-de-Lacolle (ID 7026916)	Température de l'air	Moyenne quotidienne (°C)	-8,4	-7,0	-1,6	6,6	13,2	18,3	20,6	19,5	15,4	8,5	2,5	-4,7	6,9
		Écart-type (°C)	3,0	2,7	2,1	1,5	1,5	1,3	1,0	1,1	1,4	1,4	1,6	3,3	2,2
		Maximum quotidien moyen (°C)	-3,8	-2,1	3,1	11,8	18,9	23,9	26,1	25,1	20,7	13,3	6,4	-0,7	11,9
		Minimum quotidien moyen (°C)	-13,1	-11,8	-6,3	1,3	7,5	12,8	15,0	13,9	9,9	3,7	-1,5	-8,7	1,9
	Précipitations	Chute de pluie (mm)	13,9	12,7	22,6	75,0	82,6	88,1	102,6	107,9	83,7	102,1	80,6	33,8	805,5
		Chute de neige (cm)	38,0	32,2	28,1	9,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	11,4	41,3	161,4
		Précipitations totales (mm)	51,9	44,8	50,7	83,8	82,8	88,1	102,6	107,9	83,7	103,3	92,0	75,1	966,7
		Couverture nivale moyenne (cm)	11	16	9	1	0	0	0	0	0	0	1	8	4
		Couverture nivale médiane (cm)	10	15	8	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3
		Couverture nivale, fin de mois (cm)	14	13	4	0	0	0	0	0	0	0	1	9	3

4.2.6 Espaces particuliers

4.2.6.1 Inondation

Les zones d'inondation les plus importantes en termes de superficie se trouvent aux abords de la rivière Richelieu (voir la carte A et la section 4.5.5). Les schémas d'aménagement des MRC de Roussillon et du Haut-Richelieu dénombrent également plusieurs zones d'inondation, allant de zones à risque élevé (fort courant, probabilité d'une crue aux 20 ans) à des zones à risque faible (faible courant, probabilité d'une crue aux 100 ans). Les principaux secteurs sujets aux risques d'inondation sont les suivants : rivière Richelieu, rivière L'Acadie, rivière Saint-Jacques, ruisseau Saint-André et rivière de la Tortue.

4.2.6.2 Glissement de terrain

Selon les données des schémas d'aménagement des MRC et présentées dans le Portrait provincial en aménagement du territoire (PPAT) (Québec, MAMH, 2020), des zones de glissement de terrain sont situées dans les secteurs de Saint-Philippe, de Saint-Mathieu, de La Prairie, de Delson et de Candiac dans le bassin hydrographique de la rivière Saint-Jacques aux abords de rivières et de ruisseaux (voir la carte A). D'autres petites zones se trouvent sur les rives de la rivière de la Tortue, à la limite ouest de la zone d'étude.

4.2.6.3 Érosion

Les zones d'érosion les plus sensibles sont situées sur les rives des cours d'eau, surtout celles de la rivière L'Acadie et des ruisseaux qui alimentent la rivière Richelieu, notamment les ruisseaux Jackson et Rémillard (voir la carte A).

Les schémas d'aménagement des MRC de Roussillon et du Haut-Richelieu ont répertorié des zones d'érosion suivantes dans la zone d'étude :

- ruisseau Saint-André, dans la MRC de Roussillon ;
- rivière Saint-Jacques, dans la MRC de Roussillon ;
- ruisseau Samoisette, à Saint-Jean-sur-Richelieu ;
- rivière L'Acadie (incluant ruisseau des Noyers et ruisseau Paradis), à Saint-Jean-sur-Richelieu ;
- rivière des Iroquois, à Saint-Jean-sur-Richelieu ;
- ruisseau Jackson, à Saint-Valentin/Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix ;
- ruisseau Landry, à Saint-Valentin/Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix ;
- ruisseau Paquette, à Saint-Valentin/Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix ;
- ruisseau Rémillard, à Saint-Valentin/Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix ;
- décharge, à Saint-Valentin ;
- rivière Lacolle, à Lacolle.

4.3 Milieu biologique – Partie souterraine de la ligne

Pour le milieu biologique, différentes sources d'information ont servi de base afin de brosser un portrait des composantes du milieu biologique présentes dans la zone d'étude.

Les sources de données suivantes, entre autres, ont été consultées pour couvrir tous les habitats disponibles et les espèces floristiques et fauniques documentées dans la zone d'étude :

- carte écoforestière : inventaire des peuplements forestiers (4^e inventaire) ;
- cartographie interactive des milieux humides potentiels du Québec (Québec, MELCC, 2020) ;
- répertoire des écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE) ;
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) pour les espèces floristiques et fauniques rares ou en situation précaire, de même que les habitats désignés de ces espèces (juillet 2021) ;
- carte interactive des observations d'espèces exotiques envahissantes de Sentinelle ;
- registre des aires protégées (carte interactive et données géomatiques) du MELCC ;
- Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) ;
- banque de données de l'*Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec* (AARQ, 2021a) ;
- Banque d'observations sur les reptiles et amphibiens du Québec (BORAQ) du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) (2019a) ;
- banque informatisée de données de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* (AONQ, 2021) ;
- banque de données sur les micromammifères et les chiroptères du Québec (MMACH) du MFFP (2019b).

Il est à noter que seuls les noms scientifiques des espèces fauniques et floristiques non présentées dans un tableau du présent chapitre sont indiqués à même le texte.

4.3.1 Végétation et milieux humides

L'information présentée dans la présente section provient essentiellement de documents d'études antérieures, de l'historique de la végétation forestière occupant le territoire de la zone d'étude ainsi que des renseignements extraits des bases de données disponibles.

4.3.1.1 Zone de végétation et domaine bioclimatique

La zone d'étude est située dans le domaine bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme dans la sous-zone de la forêt décidue. Ce domaine, couvrant le sud-ouest du Québec, se caractérise par le climat le plus clément de la province et par la présence de forêts très diversifiées. Il renferme la flore la plus méridionale du Québec. Certaines espèces floristiques, comme le micocoulier occidental (*Celtis occidentalis*),

l'érable noir, l'orme liège (*Ulmus thomasii*) et le pin rigide (*Pinus rigida*), sont à la limite septentrionale de leur aire de répartition et sont donc rares au Québec. Le caryer cordiforme (*Carya cordiformis*), le caryer ovale (*Carya ovata*), le chêne bicolore ainsi que plusieurs arbustes et plantes herbacées sont représentatifs de cet écosystème (Québec, MRNF, 2003).

4.3.1.2 Peuplements forestiers

Historiquement vastes, denses et variées, les zones boisées actuelles sont aujourd’hui très morcelées en raison de la prédominance des terres utilisées à des fins de production agricole et d’occupation domiciliaire. Les groupements plus stables sont, quant à eux, circonscrits aux secteurs qui présentent un faible potentiel agricole, où les sols sont caillouteux, pauvres en éléments nutritifs et acides, ou encore sur des terres humides dont la nature organique et l’état de drainage très mauvais limitent l’utilisation (Lamontagne et coll., 2001). Ainsi, les zones boisées résiduelles sont établies sur le till surtout, mais également sur des sols sableux et graveleux ou sur des dépôts mal drainés généralement organiques. Sur les sols fins argileux, il ne reste que quelques petits boisés reliques.

De grands secteurs boisés sont présents dans le nord et le centre de la zone d’étude. Ces massifs boisés sont composés en grande partie de marécages arborescents et de tourbières.

Le couvert forestier est principalement représenté par des peuplements feuillus. Quelques peuplements mélangés ou résineux s’y trouvent également, mais dans une moindre mesure. La composition de ceux-ci varie en fonction de leur origine et des sols. Le tableau 4-5, produit à partir des données de la carte écoforestière, présente les superficies et proportions des peuplements feuillus, mixtes et résineux dans chaque municipalité et MRC de la zone d’étude. Dans la MRC de Roussillon, le pourcentage du couvert forestier se situe principalement entre 3 et 11 % environ, selon les municipalités ; seule la ville de La Prairie se démarque avec un pourcentage de boisement dans la zone d’étude d’environ 30 %. En ce qui concerne la MRC du Haut-Richelieu, le pourcentage du couvert forestier varie entre 7 et 15 % environ. Enfin, dans la MRC des Jardins-de-Napierville, toutes les municipalités présentent un pourcentage de boisement en deçà de 20 %, à l’exception de celui de la municipalité de paroisse de Saint-Bernard de Lacolle, qui atteint environ 38 %.

Des érablières, la plupart situées sur des dépôts de till, trop pierreux pour l’agriculture, sont présentes dans la zone d’étude, plusieurs étant protégées par la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ), principalement au centre de la zone d’étude. Les érablières rouges sont très fréquentes et occupent une variété de sites. La majorité des peuplements sont relativement jeunes et perturbés.

Tableau 4-5 : Superficie et pourcentage de boisement dans la zone d'étude par municipalité

MRC	Superficie comprise dans la zone d'étude (ha)	Municipalité ou ville	Superficie comprise dans la zone d'étude (ha)	Peuplements feuillus			Peuplements mixtes			Peuplements résineux			Boisement total		
				Superficie (ha)	Proportion du territoire de la municipalité (%)	Proportion du territoire de la MRC (%)	Superficie (ha)	Proportion du territoire de la municipalité (%)	Proportion du territoire de la MRC (%)	Superficie (ha)	Proportion du territoire de la municipalité (%)	Proportion du territoire de la MRC (%)	Superficie (ha)	Proportion du territoire de la municipalité (%)	Proportion du territoire de la MRC (%)
Roussillon	11 965,4	Saint-Mathieu	869,7	41,4	4,8	0,3	–	–	–	–	–	–	41,4	4,8	0,3
		Saint-Philippe	6 191,1	310,8	5,0	2,6	21,9	0,4	0,2	18,2	0,3	0,2	350,9	5,7	2,9
		Candiac	1 122,9	113,7	10,1	1,0	–	–	–	–	–	–	113,7	10,1	0,9
		Delson	221,9	21	9,5	0,2	–	–	–	–	–	–	21,0	9,4	0,2
		La Prairie	3 374,0	965	28,6	8,1	46,5	1,4	0,4	5,5	0,2	0,05	1 016,9	30,1	8,5
		Saint-Constant	185,9	6,8	3,7	0,1	–	–	–	–	–	–	6,8	3,7	0,1
		Total		1 458,7	–	12,2	68,4	–	0,6	23,7	–	0,2	1 550,6	–	13,0
Le Haut-Richelieu	35 905,7	Lacolle	5 322,8	489,1	9,2	1,4	201,5	3,8	0,6	61,2	1,1	0,2	751,7	14,1	2,1
		Noyan	559,4	45,9	8,2	0,1	–	–	–	–	–	–	45,9	8,2	0,1
		Saint-Blaise-sur-Richelieu	6 927,5	687,3	9,9	1,9	20,3	0,3	0,1	11,8	0,2	0,03	719,4	10,4	2,0
		Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix	2 732,2	213,6	7,8	0,6	5,4	0,2	0,0	2,1	0,1	0,01	221,1	8,1	0,6
		Saint-Valentin	3 938,8	324,2	8,2	0,9	30,2	0,8	0,1	21,2	0,5	0,06	375,6	9,5	1,0
		Saint-Jean-sur-Richelieu	16 425,0	1 079,8	6,6	3,0	152,2	0,9	0,4	10,6	0,1	0,03	1 242,5	7,6	3,5
		Total		2 839,9	–	7,9	409,6	–	1,1	106,9	–	0,3	3 356,2	–	9,3
Les Jardins-de-Napierville	28 685,5	Napierville	449	15,8	3,5	0,1	–	–	–	–	–	–	15,8	3,5	0,1
		Saint-Cyprien-de-Napierville	9 794,3	916,7	9,4	3,2	50,9	0,5	0,2	37,1	0,4	0,1	1 004,7	10,3	3,5
		Saint-Édouard	1 548,4	189,5	12,2	0,7	6,1	0,4	0,0	11,2	0,7	0,0	206,8	13,4	0,7
		Saint-Jacques-le-Mineur	6 766,9	511,6	7,6	1,8	15,1	0,2	0,1	18,1	0,3	0,1	544,7	8,1	1,9
		Saint-Patrice-de-Sherrington	1 902,8	296,9	15,6	1,0	19,6	1,0	0,1	35,2	1,8	0,1	351,6	18,5	1,2
		Saint-Bernard-de-Lacolle (par.)	8 224	1 707,1	20,8	6,0	1 111,8	13,5	3,9	228,2	2,8	0,8	3 047,1	37,1	10,6
		Total		3 637,6	–	12,7	1 203,4	–	4,2	329,8	–	1,1	5 170,6	–	18,0

À la fin des années 1990, un alvar a été découvert dans la municipalité de paroisse de Saint-Bernard-de-Lacolle, à la hauteur de la montée Henrysburg, à l'ouest de l'autoroute 15 (Cayouette et coll., 2010). Un alvar est défini comme « un habitat naturel ouvert en milieu calcaire, relativement plat, sur affleurement rocheux et sol mince, à végétation éparses, composée surtout d'arbustes, de plantes herbacées et de mousses et où la croissance des arbres est presque complètement inhibée » (Cayouette et coll., 2010). Ces milieux subissent habituellement des inondations au printemps et des sécheresses en été, ce qui favorise la présence d'une flore et d'une faune particulières, dont l'établissement d'espèces en situation précaire. Ainsi, de nombreuses espèces floristiques en situation précaire ont été relevées dans l'alvar de la montée Henrysburg, dont l'onagre piloselle, le panic flexible, le trichostème à sépales égaux, la violette à long éperon et la gentiane frangée (Cayouette et coll., 2010).

4.3.1.3 Milieux humides et hydriques

Pour les besoins de la description de la zone d'étude, les milieux humides ont été recensés à l'aide des données du MELCC (2020) (voir la carte A).

Les milieux humides couvrent moins de 10 % de la zone d'étude. Ceux-ci sont répartis en 1 918 milieux humides, occupant une superficie de plus de 7 500 ha largement dominée par des marécages et des tourbières (voir le tableau 4-6). La majorité d'entre eux sont regroupés dans de grands ensembles.

Tableau 4-6 : Milieux humides présents dans la zone d'étude

Type de milieu humide	Unités humides	Superficie (ha)	Proportion (%)
Eau peu profonde	82	73,54	1,0
Marais	158	189,90	2,5
Marécage	1 345	4 469,19	59,1
Tourbière	310	2 680,51	35,4
Potentiel	23	148,99	2,0
Total	1 918	7 562,13	100,0

Les milieux humides sont généralement situés sur la périphérie de la zone d'étude, à l'exception, notamment, de la tourbière de Saint-Blaise qui chevauche les municipalités de Saint-Valentin et de Saint-Cyprien-de-Napierville.

Plusieurs milieux humides de grande superficie sont également recensés dans le nord de la zone d'étude, dans les villes de Brossard et de La Prairie, ainsi que plus au sud dans les municipalités de Saint-Valentin, de Saint-Cyprien-de-Napierville et de Saint-Bernard-de-Lacolle. Les plus grands sont situés :

- dans les boisés de Brossard et de La Prairie ;
- à l'est de Napierville (tourbière de Saint-Blaise) ;
- de part et d'autre de l'autoroute 15, entre les kilomètres 6 et 19 ;
- à l'ouest du kilomètre 2 de l'autoroute 15 (très grand ensemble qui déborde à l'est de l'autoroute 15 en tête de bassin du ruisseau Beaver Meadow).

De grandes étendues de milieux humides se trouvent également en rive gauche de la rivière Richelieu, présentes du nord au sud de la zone d'étude, dont celles à son extrémité sud, près de la frontière canado-américaine. Ce complexe est en partie inclus dans un des secteurs de la réserve de biodiversité projetée Samuel-De Champlain qui vise notamment la protection des milieux humides de la rivière Richelieu.

Une photo-interprétation ainsi qu'un inventaire des milieux humides présents le long du tracé de ligne retenu ont été réalisés en 2020 et 2021. Les résultats de ces travaux sont présentés plus en détail à la section 8.5.2.2 dans le volume 2.

4.3.1.4 Espèces floristiques en situation précaire

La zone d'étude contient également des habitats pour certaines espèces floristiques en situation précaire.

Afin de documenter la présence et le potentiel de présence des espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées, les données du CDPNQ (2021) ainsi que différentes études réalisées dans la zone d'étude ont été consultées. Le tableau 4-7 présente la liste des espèces en situation précaire présentes ou potentiellement présentes le long du tracé retenu, à partir des données existantes consultées.

Des inventaires des espèces en situation précaire ont été réalisés au printemps et à l'été 2021 le long du tracé retenu. Les résultats de ces inventaires sont présentés à la section 8.5.2.4 dans le volume 2.

Tableau 4-7 : Espèces floristiques en situation précaire présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce		Statut ^a			CDPNQ ^e	Observée dans la zone d'étude ^f	Habitat et statut hydrique ^{g, h}	Période d'inventaire
Nom commun	Nom scientifique	Provincial (LEMV) ^b	Fédéral (LEP) ^c	COSEPAC ^d				
Adiante du Canada	<i>Adiantum pedatum</i>	Vr	–	–	–	X (A, B)	Érablières à caryer, à tilleul et à bouleau jaune, sur des sols humides, riches en humus, parfois rocheux et au pH neutre (NI)	Été
Amélanchier gracieux	<i>Amelanchier amabilis</i>	S	–	–	X	–	Flancs de collines boisées, escarpées et semi-ouvertes, taillis rocheux ou sablonneux, milieux calcaires (NI)	Printemps
Aplectrelle d'hiver	<i>Aplectrum hyemale</i>	M	–	–	X	–	Érablières à érable à sucre, sols bien drainés à modérément bien drainés (NI)	Automne
Aristide à rameaux basilaires	<i>Aristida basiramea</i>	M	VD	VD	X	–	Milieux sableux, rivages (NI)	Fin été / début automne
Armoracie des étangs	<i>Rorippa aquatica</i>	S	–	–	X (hist.)	–	Eaux calmes et peu profondes, rivages boueux (OBL)	Été
Asaret du Canada	<i>Asarum canadense</i>	Vr	–	–		X (A, B)	Érablières à caryer ou à tilleul, souvent sur des substrats de roches carbonatées, dans des milieux riches ou près de cours d'eau (NI)	Printemps, été, automne
Aster à rameaux étalés	<i>Eurybia divaricata</i>	M	M	M	X	–	Forêts décidues sèches à humides à sol bien drainé (NI)	Automne
Aster de Pringle	<i>Symphyotrichum pilosum var. pringlei</i>	S	–	–	X	X (A, B)	Milieux sableux et graveleux, rivages, friches et clairières (NI)	Fin été / début automne
Athyrie à sores denses	<i>Homalosorus pycnocarpos</i>	S	–	–	X	–	Milieux humides et mésiques (NI)	Été
Aubépine de Brainerd	<i>Crataegus brainerdii</i>	S	–	–	X	–	Terrains urbains, friches, forêts feuillues mésiques (NI)	Printemps
Aubépine dilatée	<i>Crataegus coccinoides</i>	S	–	–	X	–	Milieux ouverts, friches et orées de bois (NI)	Printemps
Aubépine du Canada	<i>Crataegus canadensis</i>	S	–	–	X	–	Milieux secs, terres agricoles abandonnées et clairières, particulièrement sur les sols riches en calcium (NI)	Printemps
Aubépine suborbiculaire	<i>Crataegus suborbiculata</i>	S	–	–	X	–	Terrains urbains, friches, forêts feuillues mésiques (NI)	Printemps
Bartonie de Virginie	<i>Bartonia virginica</i>	S	–	–	X	–	Milieux humides, rivages (FACH)	Fin été / début automne
Bermudienne à feuilles étroites	<i>Sisyrinchium angustifolium</i>	S	–	–	X	–	Milieux humides, rivages (FACH)	Fin printemps / début été

Tableau 4-7 : Espèces floristiques en situation précaire présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce		Statut ^a			CDPNQ ^e	Observée dans la zone d'étude ^f	Habitat et statut hydrique ^{g, h}	Période d'inventaire
Nom commun	Nom scientifique	Provincial (LEMV) ^b	Fédéral (LEP) ^c	COSEPAC ^d				
Carex épi-de-blé	<i>Carex atherodes</i>	S	-	-	X	-	Marais, prairies et prés humides, marécages ouverts, fourrés humides et ouverts, ruisseaux ouverts, étangs et bords de lac, fossés, souvent dans l'eau jusqu'à 80 cm de profondeur (NI)	Juin à août
Carex faux-lupulina	<i>Carex lupuliformis</i>	M	VD	VD	X	-	Milieux humides et rivages, érablières argentées (OBL)	Fin été / début automne
Carex porte-tête	<i>Carex cephalophora</i>	S	-	-	X (hist.)	-	Milieux forestiers rocheux (NI)	Fin printemps / début été
Carex à gaine tronquée	<i>Carex annectens</i>	S	-	-	X (hist.)	-	Milieux ouverts secs (NI)	Fin printemps / début été
Carex de Swan	<i>Carex swanii</i>	S	-	-	X (hist.)	-	Milieux forestiers rocheux (NI)	Fin printemps / début été
Carex de Sartwell	<i>Carex sartwellii</i>	S	-	-	X	-	Milieux humides ouverts (OBL)	Été
Carex folliculé	<i>Carex folliculata</i>	S	-	-	X	-	Milieux humides, marécages et fens boisés (FACH)	Été
Carex hirsute	<i>Carex hirsutella</i>	S	-	-	X	-	Milieux forestiers secs et mi-ouverts, érablières (NI)	Été
Carex joli	<i>Carex formosa</i>	S	-	-	X	-	Affleurements ou escarpements rocheux, forêts mixtes, forêts feuillues mésiques (NI)	Fin printemps / début été
Carex massette	<i>Carex typhina</i>	S	-	-	X	-	Marécages et forêts feuillues (OBL)	Été
Caryer ovale	<i>Carya ovata var. ovata</i>	S	-	-	X	X (A, B, C)	Marécages et milieux terrestres avec substrat argileux ou rocheux (NI)	Printemps, été, automne
Chêne bicolore	<i>Quercus bicolor</i>	S	-	-	X	X (C)	Milieux humides, érablières argentées (FACH)	Été
Claytonie de Virginie	<i>Claytonia virginica</i>	S	-	-	X	X (A, B)	Boisés riches et frais ou humides, érablières à érables argentés ou à érable rouge (NI).	Printemps
Doradille ambulante	<i>Asplenium rhizophyllum</i>	S	-	-	X	X (A, B)	Affleurements ou escarpements rocheux, forêts mixtes, forêts feuillues mésiques (NI)	Printemps, été, automne
Doradille ébène	<i>Asplenium platyneuron</i>	S	-	-	X	-	Affleurements ou escarpements rocheux, talus d'éboulis, graviers exposés, forêts mixtes, forêts feuillues mésiques (NI)	Printemps, été, automne
Érable noir	<i>Acer nigrum</i>	V	-	-	X (hist.)	-	Forêts mixtes et feuillues mésiques (NI)	Printemps, été, automne

Tableau 4-7 : Espèces floristiques en situation précaire présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce		Statut ^a			CDPNQ ^e	Observée dans la zone d'étude ^f	Habitat et statut hydrique ^{g, h}	Période d'inventaire
Nom commun	Nom scientifique	Provincial (LEMV) ^b	Fédéral (LEP) ^c	COSEPAC ^d				
Gentiane frangée	<i>Gentianopsis crinita</i>	S	–	–	X	X (A, B)	Milieux ouverts mal drainés (FACH)	Fin été / début automne
Ginseng à cinq folioles	<i>Panax quinquefolius</i>	M	VD	VD	–	X (A, B)	Érablières avec le caryer cordiforme, le frêne blanc, le noyer cendré, le tilleul d'Amérique et le chêne rouge ; terrains plats ou bas de pentes, sur sols riches avec un pH neutre (NI)	Été
Jonc de Torrey	<i>Juncus torreyi</i>	S	–	–	X	–	Milieux humides ouverts et terrains urbains (FACH)	Été
Lobélie à épi	<i>Lobelia spicata</i>	S	–	–	X	–	Milieux humides et terrestres ouverts (NI)	Été
Lysimaque hybride	<i>Lysimachia hybrida</i>	S	–	–	X	–	Milieux humides, marécages et prairies humides (OBL)	Été
Matteuccie fougère-à-l'autruche	<i>Matteuccia struthiopteris var. pensylvanica</i>	Vr	–	–	–	X (C)	Forêts feuillues riches, ombragées et humides, dans les plaines inondables et les fossés (FACH)	Printemps, été, automne
Millepertuis à grandes fleurs	<i>Hypericum ascyron subsp. <i>Pyramidatum</i></i>	S	–	–	X (hist.)	–	Bordures de fossés, milieux ouverts, hauts rivages, berges, champs et escarpements humides semi-ombragés (NI)	Été
Noyer cendré	<i>Juglans cinerea</i>	S	VD	VD	X	X (A, B, C)	Bois humides ou mésiques, plaines inondables, berges de cours d'eau, terrasses et pentes de ravins (NI)	Printemps, été, automne
Onagre piloselle	<i>Oenothera pilosella</i>	S	–	–	X	X (A, B)	Milieux ouverts mal drainés, prairies fraîches, orées des bois, alvars, tourbières, saulaies (NI)	Fin printemps / début été
Ophioglosse nain	<i>Ophioglossum pusillum</i>	S	–	–	X (hist.)	–	Rivages sableux, prairies humides et fens, escarpements ou affleurements rocheux, sables exposés (FACH)	Été
Panic de Philadelphie	<i>Panicum philadelphicum</i>	S	–	–	X (hist.)	–	Milieux ouverts (NI)	Fin été / début automne
Panic flexible	<i>Panicum flexile</i>	S	–	–	X	X (A, B)	Milieux ouverts, milieux rocheux, alvars (NI)	Fin été / début automne
Physostégie de Virginie	<i>Physostegia virginiana subsp. <i>Virginiana</i></i>	S	–	–	X (hist.)	–	Milieux estuariens d'eau douce ensoleillés (OBL)	Fin été / début automne
Platanthère petite-herbe	<i>Platanthera flava var. <i>herbiola</i></i>	S	–	–	X (hist.)	–	Milieux humides ouverts à partiellement ouverts, hauts rivages, berges, friches, marécages (FACH)	Été
Podophylle pelté	<i>Podophyllum peltatum</i>	M	–	–	X	–	Érablières à érable à sucre ou à érable argenté (NI)	Printemps

Tableau 4-7 : Espèces floristiques en situation précaire présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce		Statut ^a			CDPNQ ^e	Observée dans la zone d'étude ^f	Habitat et statut hydrique ^{g, h}	Période d'inventaire
Nom commun	Nom scientifique	Provincial (LEMV) ^b	Fédéral (LEP) ^c	COSEPAC ^d				
Potamot à feuilles raides	<i>Potamogeton strictifolius</i>	S	-	-	X (hist.)	-	Herbiers aquatiques fluviaux ou lacustres, marais ensoleillés (OBL)	Été
Proserpinie des marais	<i>Proserpinaca palustris</i>	S	-	-	X	-	Milieux humides et rivages (OBL)	Été
Renouée à feuilles d'arum	<i>Persicaria arifolia</i>	S	-	-	X	-	Marécages et forêts feuillues (OBL)	Été
Samole à petites fleurs	<i>Samolus parviflorus</i>	S	-	-	X (hist.)	-	Milieux humides et rivages (OBL)	Fin été / début automne
Sanguinaire du Canada	<i>Sanguinaria canadensis</i>	Vr	-	-		X (A, B)	Érablières à caryer et à tilleul, dans des milieux riches en humus, surtout rocheux ou humides (NI)	Été, automne
Saule à feuilles de pêcher	<i>Salix amygdaloïde</i>	S	-	-	X (hist.)	-	Rivages, marécages et dépressions humides (FACH)	Été
Scirpe à soies inégales	<i>Schoenoplectus heterochaetus</i>	S	-	-	X (hist.)	-	Milieux humides et rivages (OBL)	Fin été / début automne
Sumac à vernis	<i>Toxicodendron vernix</i>	S	-	-	X	-	Milieux humides et rivages (OBL)	Été
Trichostème à sépales égaux	<i>Trichostema brachiatum</i>	S	-	-	X	X (A, B)	Milieux ouverts secs, alvars (NI)	Été
Véronique en chaîne	<i>Veronica catenata</i>	S	-	-	X	-	Milieux humides et rivages ensoleillés (OBL)	Été
Violette à long éperon	<i>Viola rostrata</i>	S	-	-	X	X (A, B)	Forêts feuillues mésiques (NI)	Début printemps
Woodwardie de Virginie	<i>Woodwardia virginica</i>	S	-	-	X (ext.)	-	Milieux sableux et rivages (OBL)	Été

a. M : Menacée ; V : Vulnérable ; Vr : Vulnérable à la récolte ; S : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable ; VD : En voie de disparition

b. LEMV : Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (RLRQ, c. E-12.01).

c. LEP : Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29).

d. Le COSEPAC n'a pas force de loi, il est le comité consultatif de la Loi sur les espèces en péril. Depuis juin 2003, le gouvernement du Canada doit (selon la LEP) tenir compte des désignations du COSEPAC lorsqu'il établit la liste légale des espèces sauvages en péril.

e. (hist.) : occurrence historique ; (ext.) : extirpée

f. A : AECOM, 2013 ; B : AECOM, 2017 ; C : Hélimax, 2009.

g. Bazoge et coll., 2015.

h. OBL : Plantes obligées des milieux humides; ACH : Plantes facultatives des milieux humides; NI : Non indicatrices des milieux humides

4.3.1.5 Espèces floristiques exotiques envahissantes

La zone d'étude sert d'habitat pour plusieurs espèces floristiques exotiques envahissantes (EFEE). Selon l'outil de détection des espèces exotiques envahissantes Sentinelle du MELCC (2021c), plusieurs espèces ont été relevées dans la zone d'étude, avec un plus grand nombre d'observations au nord qu'au sud : roseau commun (*Phragmites australis* subsp. *australis*), berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), miscanthus commun (*Miscanthus sacchariflorus*), nerprun bourdaine (*Frangula alnus*), nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica*), égopode podagraire (*Aegopodium podagraria*), butome à ombelle (*Butomus umbellatus*), salicaire commune (*Lythrum salicaria*) et alliaire officinale (*Alliaria petiolata*).

Selon les résultats d'inventaires d'EFEE réalisés en 2013 par CIMA+ (2013) et en 2017 par AECOM, la répartition des colonies et le pourcentage de recouvrement des espèces étaient demeurés assez similaires dans le temps. Quelques changements sont toutefois à signaler. Certaines colonies de roseau commun ont connu une augmentation du recouvrement ou se sont étendues, ou de nouvelles colonies se sont établies à des endroits où elles étaient absentes en 2013. Par exemple, selon le *Portrait de l'envahissement du roseau commun à l'intérieur de l'emprise des infrastructures routières dans la direction territoriale de l'Ouest-de-la-Montérégie*, datant de 2014, l'autoroute 15 n'était que moyennement envahie par le roseau (Québec, MTQ, 2014). En 2017, l'espèce était omniprésente dans l'emprise autoroutière.

La salicaire commune est aussi plus présente en 2017 qu'en 2013, particulièrement dans le sud de la zone d'étude, avec de nouvelles colonies ou des colonies plus étendues.

La densité des colonies d'EFEE rencontrées est très variable. Le roseau commun est pratiquement omniprésent dans les fossés autoroutiers et les bretelles d'accès, où il forme des colonies denses dont le recouvrement excède 60 % la plupart du temps. Des colonies plus ou moins grandes se trouvent également en bordure ou à l'intérieur de milieux humides ainsi qu'en périphérie de champs agricoles et de routes.

Dans le sud de la zone d'étude, les EFEE sont moins présentes. Quelques colonies de roseau commun et de salicaire commune sont dispersées le long des fossés de routes. Le recouvrement est très variable, mais est généralement inférieur à 20 %.

Un inventaire des EFEE le long du tracé retenu a été réalisé en 2020-2021. Les résultats de cet inventaire sont présentés à la section 8.5.2.5 dans le volume 2.

4.3.2 Faune

4.3.2.1 Habitats fauniques et aires protégées

La zone d'étude comporte, à ses extrémités nord et sud, trois aires de confinement du cerf de Virginie : au nord, les aires de confinement Brossard (06-16-9210-1993) et La Prairie (06-16-9211-1993) et au sud, l'aire Montagne à Roméo (06-16-9214-1993), entre l'autoroute 15 et la rivière Richelieu (Québec, MFFP, 2016). Selon le *Règlement sur les habitats fauniques* (C-61.1, r. 18), une aire de confinement du cerf de Virginie se définit comme « une superficie boisée d'au moins 250 ha, caractérisée par le fait que les cerfs de Virginie s'y regroupent pendant la période où l'épaisseur de la couche nivale dépasse 40 cm dans la partie de territoire située au sud du fleuve Saint-Laurent et à l'ouest de la rivière Chaudière ou dépasse 50 cm ailleurs » (Québec, Gouvernement du Québec, 2021a et MELCC, 2021d).

Ces aires de confinement du cerf de Virginie sont inscrites au Registre des aires protégées du MELCC.

4.3.2.2 Poissons

Selon les données du CDPNQ (2021), seules des occurrences historiques d'espèces de poissons en situation précaire ont été relevées dans les cours d'eau occupant la partie terrestre de la zone d'étude. Des ménés d'herbe (*Notropis bifrenatus*), espèce désignée vulnérable au Québec et figurant à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* au niveau fédéral (espèce jugée préoccupante), ont été observés en 1941 dans la rivière Lacolle et en 1988 dans la rivière Saint-Jacques. De plus, un individu de chat-fou des rapides (*Noturus flavus*), espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, a été capturé en 1986 dans la rivière L'Acadie.

Lors des inventaires de 2013, plusieurs espèces ont été prélevées dans le secteur du poste Hertel et dans certains cours d'eau situés au nord, à l'intérieur des limites administratives des villes de La Prairie et de Saint-Philippe (ruisseaux Saint-Claude et Saint-André ; Branche Numéro Quatre ; rivière Saint-Jacques ; certains ruisseaux sans nom). Parmi les espèces les plus fréquemment rencontrées figuraient le mullet à cornes, l'épinoche à cinq épines, le raseux-de-terre noir ou gris et l'ombre de vase, espèces fréquentes à l'échelle de la zone d'étude. Parmi les autres espèces prélevées en quantité moindre figuraient le fondule barré, le méné à grosse tête, le méné à museau arrondi, le méné à nageoires rouges, le méné jaune, le meunier noir, le crapet de roche, le crapet-soleil, le grand brochet et une espèce de méné (pâle ou paille). Un seul individu d'une espèce en situation précaire avait été capturé en 2013, soit l'anguille d'Amérique, espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et menacée selon le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), dans la rivière Lacolle à la hauteur de la route 202.

Pour ce qui est du territoire à l'étude, le MFFP (2018) collige des données de pêches qui remontent à plusieurs décennies. À l'exclusion des données relatives à la rivière Richelieu (détails à la section 4.6.3.3), le tableau 4-8 présente la liste des espèces de poissons capturées dans différents cours d'eau d'importance de la zone d'étude, soit les rivières Saint-Jacques, L'Acadie et Lacolle.

Tableau 4-8 : Espèces de poissons capturées dans les rivières Saint-Jacques, L'Acadie et Lacolle

Espèce		Présence			Statut de protection ^a			Espèce exotique envahissante
Nom commun	Nom scientifique	Rivière Saint-Jacques	Rivière L'Acadie	Rivière Lacolle	Provincial ^b (LEMV)	Fédéral ^c (LEP)	COSEpac ^d	
Anguillidae								
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	X	-	-	S	-	M	-
Hiodontidae								
Laquaiche argentée	<i>Hiodon tergisus</i>	X	-	-	-	-	-	-
Clupeidae								
Gaspareau	<i>Alosa pseudoharengus</i>	X	-	-	-	-	-	-
Osmeridae								
Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>	-	X	-	-	-	-	-
Umbridae								
Umbre de vase	<i>Umbrä limi</i>	X	X	-	-	-	-	-
Esocidae								
Brochet sp.	<i>Esox sp.</i>	-	X	-	-	-	-	-
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>	X	X	X	-	-	-	-
Cyprinidae								
Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>	X	-	-	-	-	-	-
Cyprin sp.	-	X	-	-	-	-	-	-
Méné à grosse tête	<i>Pimephales promelas</i>	X	X	-	-	-	-	-
Méné à museau arrondi	<i>Pimephales notatus</i>	X	X	-	-	-	-	-
Méné à nageoires rouges	<i>Luxilus cornutus</i>	X	X	-	-	-	-	-
Méné à tache noire	<i>Notropis hudsonius</i>	X	X	-	-	-	-	-
Méné d'argent	<i>Hybognathus regius</i>	X	X	-	-	-	-	-
Méné d'herbe	<i>Notropis bifrenatus</i>	X	-	X	V	P	P	-
Méné émeraude	<i>Notropis atherinoides</i>	X	X	-		-	-	-
Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	X	X	X	-	-	-	-
Méné paille	<i>Notropis stramineus</i>	X	-	-	-	-	-	-
Méné pâle	<i>Notropis volucellus</i>	X	X	-	-	-	-	-
Mulet à cornes	<i>Semotilus atromaculatus</i>	X	X	-	-	-	-	-
Ouitouche	<i>Semotilus corporalis</i>	-	X	-	-	-	-	-

Tableau 4-8 : Espèces de poissons capturées dans les rivières Saint-Jacques, L'Acadie et Lacolle (suite)

Espèce		Présence			Statut de protection ^a			Espèce exotique envahissante
Nom commun	Nom scientifique	Rivière Saint-Jacques	Rivière L'Acadie	Rivière Lacolle	Provincial ^b (LEMV)	Fédéral ^c (LEP)	COSEpac ^d	
Catostomidae								
Chevalier blanc	<i>Moxostoma anisurum</i>	X	-	-	-	-	-	-
Chevalier de rivière	<i>Moxostoma carinatum</i>	X	-	-	V	P	P	-
Chevalier rouge	<i>Moxostoma macrolepidotum</i>	X	X	-	-	-	-	-
Couette	<i>Carpoides cyprinus</i>	-	X	-	-	-	-	-
Meunier noir	<i>Catostomus commersonii</i>	X	X	X	-	-	-	-
Meunier sp.	<i>Catostomus sp.</i>	X	X	-	-	-	-	-
Ictaluridae								
Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>	X	X	-	-	-	-	-
Chat-fou brun	<i>Noturus gyrinus</i>	X	X	-	-	-	-	-
Chat-fou des rapides	<i>Noturus flavus</i>	-	X	-	S	-	-	-
Percopsidae								
Omisco	<i>Percopsis omiscomaycus</i>	-	X	-	-	-	-	-
Fundulidae								
Fondule barré	<i>Fundulus diaphanus</i>	X	X	-	-	-	-	-
Gasterosteidae								
Épinoche à cinq épines	<i>Culaea inconstans</i>	X	X	-	-	-	-	-
Centrarchidae								
Achigan à grande bouche	<i>Micropterus salmoides</i>	X	-	-	-	-	-	-
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>	X	X	-	-	-	-	-
Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>	X	X	-	-	-	-	-
Crapet-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	X	X	X	-	-	-	-
Marigane noire	<i>Pomoxis nigromaculatus</i>	X	X	X	-	-	-	-
Percidae								
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>	X	X	-	-	-	-	-
Doré sp.	<i>Sander sp.</i>	X	-	-	-	-	-	-
Fouille-roche zébré	<i>Percina caprodes</i>	X	X	-	-	-	-	-
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>	X	X	X	-	-	-	-
Raseux-de-terre gris	<i>Etheostoma olmstedi</i>	X	X	-	-	-	-	-
Raseux-de-terre noir	<i>Etheostoma nigrum</i>	X	-	-	-	-	-	-
Raseux-de-terre sp.	<i>Etheostoma sp.</i>	X	X	X	-	-	-	-
Sciaenidae								
Malachigan	<i>Aplodinotus grunniens</i>	-	X	-	-	-	-	-
Gobiidae								
Gobie à taches noires	<i>Neogobius melanostomus</i>	X	-	-	-	-	-	X

4.3.2.3 Herpétofaune

La revue documentaire a permis de recenser plusieurs espèces d'amphibiens et de reptiles potentiellement présentes dans la zone d'étude, sur la base d'observations antérieures.

Le tableau 4-9 énumère toutes les occurrences rapportées dans la banque de données de l'AARQ, la BORAQ du MFFP, le CDPNQ ainsi que différents inventaires réalisés dans les environs de la zone d'étude et qui pourraient, par conséquent, s'y trouver.

Cette liste n'est pas exhaustive et n'inclut pas les résultats des inventaires réalisés en 2021 dans le cadre du projet ; ces résultats sont présentés à la section 8.5.2.9 dans le volume 2.

Tableau 4-9 : Espèces herpétofauniques dont la présence a été relevée dans la zone d'étude

Espèce		Source ^a	Statut ^b			Habitat
Nom commun	Nom scientifique		Provincial (LEMV) ^c	Fédéral (LEP) ^d	COSEPAC ^e	
Urodèles						
Necture tacheté	<i>Necturus maculosus</i>	A	-	-	-	Rivières et lacs de grandes tailles et leurs tributaires
Salamandre à quatre orteils	<i>Hemidactylum scutatum</i>	B, E	S	-	-	Marécages à sphaigne, tourbières, rives herbeuses des étangs et forêts riches en mousses
Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>	A	-	-	-	Sous la litière, roches et rondins en forêt ; étangs et mares temporaires
Salamandre rayée ou cendrée	<i>Plethodon cinereus</i>	A, E	-	-	-	Forêts de feuillus, forêts mixtes, forêts de conifères et zones rocheuses humides
Triton vert	<i>Notophthalmus viridescens</i>	A, D	-	-	-	Plans d'eau calmes, petits étangs et baies des rivières, milieux humides et zones boisées
Anoures						
Crapaud d'Amérique	<i>Anaxyrus americanus</i>	A, C, D, E	-	-	-	Grande variété de milieux terrestres et humides (champs, forêts, étangs, fossés)
Grenouille des bois	<i>Lithobates sylvaticus</i>	A, E	-	-	-	Milieux forestiers et toundra, habitats humides
Grenouille léopard	<i>Lithobates pipiens</i>	A, C, D, E	-	-	-	Mares, étangs, marais, lacs, prés humides et zones riveraines
Grenouille verte	<i>Lithobates clamitans</i>	A, C, D, E	-	-	-	Cours d'eau et lacs permanents, étangs temporaires
Ouaouaron	<i>Lithobates catesbeianus</i>	A, C, E	-	-	-	Cours d'eau et lacs permanents, étangs temporaires

Tableau 4-9 : Espèces herpétofauniques dont la présence a été relevée dans la zone d'étude (suite)

Espèce		Source ^a	Statut ^b			Habitat
Nom commun	Nom scientifique		Provincial (LEMV) ^c	Fédéral (LEP) ^d	COSEPAC ^e	
Anoures (suite)						
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>	A, C, E	–	–	–	Forêts, boisés en régénération et milieux terrestres adjacents, proximité des milieux humides.
Rainette versicolore	<i>Hyla versicolor</i>	A, E	–	–	–	Arbres et arbustes à proximité des étangs et plans d'eau calmes
Rainette faux-grillon	<i>Pseudacris triseriata</i> ou <i>maculata</i>	A B, E	V	M	M	Boisés, friches, prairies, pâturages, étangs temporaires peu profonds
Testudines						
Chélydre serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>	A, D, E	–	P	P	Marais, étangs, le long des rivières, petits cours d'eau, fossés et dans les zones peu profondes des lacs
Tortue à oreilles rouges ^f	<i>Trachemys scripta elegans</i>	E	–	–	–	Cours d'eau calmes et lents, étangs, lacs et marais
Tortue géographique	<i>Graptemys geographica</i>	A, B, E	V	P	P	Cours d'eau et plans d'eau d'importance et leurs tributaires, roches et troncs émergents
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>	A, C, D, E	–	P	P	Étangs, lacs, marais, ruisseaux à faible débit et fond mou
Tortue-molle à épines	<i>Apalone spinifera</i>	B, F	M	VD	VD	Rivières, marécages, méandres, lacs avec présence de sable ou vasières
Squamates						
Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus</i>	B, E	S	–	–	Forêts feuillues, mixtes et conifères, affleurements rocheux, souvent en altitude
Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>	A, C, D, E	–	–	–	Milieux ouverts, friches, forêts et milieux humides
Couleuvre tachetée	<i>Lampropeltis triangulum</i>	B	S	P	P	Friches, champs, clairières, forêts denses
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>	A, C, D, E	–	–	–	Milieux terrestres et humides en général (champs, forêts)

a. A : AARQ, 2021a ; B : CDPNQ, 2021 ; C : Hélimax, 2009 ; D : AECOM, 2013 ; E : Québec, MFFP, 2019a.; F : communication personnelle de Lyne Bouthillier, MFFP, 2021.

b. S : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable ; V : Vulnérable ; M : Menacée ; P : Préoccupante ; VD : En voie de disparition

c. LEMV : *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (RLRQ, c. E-12.01).

d. LEP : *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29).

e. Le COSEPAC n'a pas force de loi, il est le comité consultatif de la *Loi sur les espèces en péril*. Depuis juin 2003, le gouvernement du Canada doit (selon la LEP) tenir compte des désignations du COSEPAC lorsqu'il établit la liste légale des espèces sauvages en péril.

f. Espèce potentiellement exotique envahissante au Québec

Ainsi, cinq espèces d'urodèles, huit espèces d'anoures, cinq espèces de tortues et quatre espèces de couleuvres ont été observées dans la zone d'étude.

Parmi toutes ces espèces relevées dans la zone d'étude, huit sont en situation précaire au Québec ou au Canada. De plus, le MFFP (2019a) a rapporté une occurrence d'une espèce exotique potentiellement envahissante au Québec, soit la tortue à oreilles rouges, dans le secteur nord-est de la zone d'étude.

Situation de la rainette faux-grillon

Autrefois considérée comme une espèce commune dans le sud du Québec, la rainette faux-grillon^[1] a connu un déclin important au cours des dernières décennies. On la trouve maintenant dans seulement deux régions du Québec, soit en Outaouais et en Montérégie (ERRFGOQ, 2019).

En raison de sa situation précaire, la rainette faux-grillon a été désignée vulnérable au Québec en 2001, en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*. Au niveau fédéral, la population des Grands Lacs/Saint-Laurent et du Bouclier Canadien a été désignée menacée par le COSEPAC en 2008 et par la *Loi sur les espèces en péril* en 2010. Son habitat essentiel est protégé sur les terres domaniales fédérales.

Devant l'accélération des pertes d'habitat, un plan de rétablissement pour la rainette faux-grillon a été produit en 2000, puis revu en 2019 (ERRFGOQ, 2000 et 2019).

En Montérégie, une région où de nombreuses populations de rainette faux-grillon sont disparues dans les dernières décennies, des plans de rétablissement et de conservation spécifiques à certaines municipalités, arrondissements ou métapopulations ont également été publiés entre 2007 et 2012 (ERRFGOQ, 2019).

Bien que les effectifs précis ne soient pas connus, les inventaires réalisés confirment le déclin et indiquent que ce dernier s'y poursuit toujours, malgré la mise en place de mesures issues de plans de rétablissement et de plans de conservation spécifiques aux populations résiduelles. La rainette faux-grillon est donc maintenant observée sporadiquement et en faible nombre dans une partie très réduite de son aire de répartition historique.

Actuellement, à l'échelle de l'ouest de la Montérégie, le CDPNQ (2021) rapporte 71 occurrences pour l'espèce, dont 28 % des occurrences ont une cote de viabilité de type « situation précaire ou mauvaise ».

[1] Bien que la population de rainette présente dans le sud du Québec soit attribuée à la rainette faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*) dans les documents légaux, une étude d'identification génétique récente montre que ce serait plutôt la rainette faux-grillon boréale (*Pseudacris maculata*) qui serait présente en Montérégie (Rogic et coll., 2015). Cette reclassification ne modifie cependant pas son statut de protection ; la rainette présente dans le sud du Québec demeure légalement jugée en situation précaire (Bogart et coll. 2015). Dans le cadre de la présente étude, le terme « rainette faux-grillon » sera employé pour une question de simplicité.

À l'intérieur de la zone d'étude, plus spécifiquement dans la partie nord, on trouve les vestiges de deux métapopulations présentes en Montérégie : celle du Bois de la Commune (métapopulation 3) et celle de Longueuil (Brossard)/La Prairie/Carignan (métapopulation 4) (Angers et coll., 2008). Les cotes de viabilité^[1] attribuées aux occurrences du CDPNQ dans ces métapopulations (ERRFCQ, 2019) sont les suivantes :

- métapopulation 3, au sud de l'autoroute 30 : cote de viabilité qui varie de faible à moyenne ;
- métapopulation 4, à l'ouest de l'autoroute 10 : cote de viabilité moyenne (pour une partie de cette métapopulation, la cote de viabilité n'a toutefois pas été établie)

On trouve aussi dans la zone d'étude une petite population isolée du poste Hertel (population C), qui se divise en trois sous-populations (Angers et coll., 2008). La sous-population à l'ouest du poste Hertel a une cote de viabilité moyenne. La cote de viabilité de la sous-population située au nord du poste Hertel n'a pas été établie. Enfin, la sous-population associée au poste Hertel est considérée comme extirpée (cote X), c'est-à-dire qu'un suivi adéquat n'a pas permis de retrouver l'espèce dans l'occurrence ou des preuves tangibles prouvent que l'espèce n'y vit plus (p. ex. habitat détruit) » (ERRFCQ, 2019).

La zone d'étude comprend également plusieurs portions de l'habitat de la rainette faux-grillon protégé par décret d'urgence en 2016. Ces habitats, jugés nécessaires au rétablissement de l'espèce (ERRFCQ, 2019), sont situés au nord du poste Hertel, au nord de l'autoroute 30 et à l'ouest de l'autoroute 10.

La rainette faux-grillon dépend de milieux terrestres et aquatiques pour la réalisation de son cycle vital et pour le succès de sa reproduction. Elle pond ses œufs dans des milieux humides temporaires et peu profonds, comme des mares, des fossés, et d'autres milieux dépourvus des prédateurs qui pourraient manger ses œufs, comme les poissons. Or, l'urbanisation et l'étalement urbain, l'intensification de l'agriculture, le développement du réseau routier et des sentiers ainsi que la modification du régime hydrique ont grandement contribué à la destruction, à la modification et au morcellement de l'habitat de l'espèce (Angers et coll., 2008).

En 2013, un inventaire de rainette faux-grillon a été effectué par AECOM dans le secteur du poste Hertel. Aucune rainette n'y avait été entendue, alors que les rainettes étaient actives dans les sites témoins du MFFP. Dans le cadre du présent mandat, des inventaires de rainettes ont été réalisés au printemps 2021 ; les résultats de ces inventaires sont présentés à la section 8.5.2.9.1 dans le volume 2.

[1] Viabilité moyenne : attribuée lorsque la survie de l'espèce dans une occurrence est incertaine dans les conditions actuelles.
Faible viabilité : forte probabilité d'extinction de la métapopulation présente dans une occurrence.

4.3.2.4 Oiseaux

Selon la banque informatisée de données de l'AONQ (2021) issue de relevés d'indices de nidification, 161 espèces d'oiseaux ont été observées dans la zone d'étude ou à proximité. En plus de ces espèces, le CDPNQ (2021) a relevé des occurrences de râle jaune et de bruant sauterelle, deux espèces en situation précaire au Québec et au Canada. Elles sont classées respectivement menacée et susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, et préoccupantes au Canada selon la *Loi sur les espèces en péril*. En revanche, ces observations ont été effectuées il y a près de 30 ans et sont classées « extirpée ».

Le tableau 4-10 présente l'ensemble de ces espèces. Parmi celles-ci, 122 ont été confirmées « nicheuses », 26 désignées « nicheuses probables » et 13 désignées « nicheuses possibles ». Comme la zone d'étude chevauche 17 parcelles qui s'étendent sur une aire plus grande que celle à l'étude, certaines espèces répertoriées pourraient se trouver en dehors de celle-ci.

L'assemblage des communautés aviaires potentiellement présentes dans la zone d'étude est lié aux paysages agroforestiers et aux milieux humides. Parmi les espèces recensées, 46 sont liées aux milieux agricoles, 79 aux milieux forestiers, 46 aux milieux humides, 30 aux milieux aquatiques, 34 aux milieux ouverts, 38 aux milieux urbains et 2 aux milieux maritimes. Il est à noter que certaines espèces privilégient plus d'un type d'habitat.

De plus, 23 de ces espèces sont considérées comme des oiseaux champêtres, c'est-à-dire des espèces qui utilisent presque exclusivement les habitats ouverts en milieu agricole pour la nidification (Lamoureux et Dion, 2016). Afin d'évaluer adéquatement les impacts du projet sur les oiseaux champêtres, les habitats potentiels présents le long du tracé retenu ont été recensés (voir la section 8.5.2.8 dans le volume 2 ainsi que l'annexe B.1). Par ailleurs, le tableau 4-11 présente les types d'habitats utilisés par chacune de ces 23 espèces.

Tableau 4-10 : Espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce		Statut de nidification	Milieu privilégié	Statut de protection ^a		
Nom commun	Nom scientifique			Provincial (LEMV) ^b	Fédéral (LEP) ^c	COSEPAC ^d
Alouette hausse-col ^e	<i>Eremophila alpestris</i>	Probable	Milieux agricoles, milieux ouverts	-	-	-
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	Possible	Milieux forestiers	-	-	-
Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Confirmé	Milieux aquatiques	-	-	-
Bécasse d'Amérique	<i>Scolopax minor</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>	Confirmé	Milieux humides	-	-	-
Bec-croisé bifascié	<i>Loxia leucoptera</i>	Possible	Milieux forestiers	-	-	-
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	Confirmé	Milieux humides, milieux aquatiques, milieux urbains	-	-	-
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Probable	Milieux humides, milieux forestiers	-	-	-
Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	Confirmé	Milieux agricoles	-	-	-
Bruant des champs ^e	<i>Spizella pusilla</i>	Confirmé	Milieux ouverts	-	-	-
Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	Confirmé	Milieux humides	-	-	-
Bruant des plaines ^e	<i>Spizella pallida</i>	Probable	Milieux ouverts	-	-	-
Bruant des prés ^e	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Confirmé	Milieux ouverts, milieux humides	-	-	-
Bruant familier	<i>Spizella passerina</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-
Bruant sauterelle ^e	<i>Ammodramus savannarum</i>	N.D.	Milieux ouverts, milieux agricoles	S	P	P
Bruant vespéral ^e	<i>Pooecetes gramineus</i>	Confirmé	Milieux ouverts, milieux agricoles	-	-	-
Busard des marais ^e	<i>Circus hudsonius</i>	Confirmé	Milieux humides, milieux ouverts, milieux agricoles	-	-	-
Buse à épaulettes	<i>Buteo lineatus</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux agricoles	-	-	-
Butor d'Amérique	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Confirmé	Milieux humides	-	-	-
Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	Confirmé	Milieux humides, milieux forestiers, rivières	-	-	-
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	Confirmé	Milieux humides, rivières	-	-	-
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Confirmé	Milieux humides, rivières, milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-

Tableau 4-10 : Espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce		Statut de nidification	Milieu privilégié	Statut de protection ^a		
Nom commun	Nom scientifique			Provincial (LEMV) ^b	Fédéral (LEP) ^c	COSEPAC ^d
Canard d'Amérique	<i>Anas americana</i>	Probable	Milieux humides, rivières	-	-	-
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	Confirmé	Milieux humides, rivières	-	-	-
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	Possible	Milieux humides, rivières	-	-	-
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	Probable	Milieux humides, rivières	-	-	-
Cardinal à poitrine rose	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Cardinal rouge	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux urbains	-	-	-
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Confirmé	Milieux humides, milieux agricoles	-	-	-
Chardonneret jaune	<i>Carduelis tristis</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>	Confirmé	Milieux humides, rivières, ruisseaux	-	-	-
Chouette rayée	<i>Strix varia</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Colibri à gorge rubis	<i>Archilochus colubris</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux forestiers, milieux urbains	-	-	-
Cormoran à aigrettes	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Confirmé	Milieux humides, rivières	-	-	-
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-
Coulicou à bec noir	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Probable	Milieux humides, milieux forestiers	-	-	-
Crécerelle d'Amérique ^e	<i>Falco sparverius</i>	Confirmé	Milieux ouverts, milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-
Dindon sauvage	<i>Meleagris gallopavo</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux forestiers	-	-	-
Engoulevent bois-pourri	<i>Antrostomus vociferus</i>	Probable	Milieux forestiers, milieux ouverts	S	M	M
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	Probable	Milieux ouverts	S	M	P
Épervier brun	<i>Accipiter striatus</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Épervier de Cooper	<i>Accipiter cooperii</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux ouverts	-	-	-
Érismature rousse	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Possible	Milieux humides, rivières	-	-	-
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-

Tableau 4-10 : Espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce		Statut de nidification	Milieu privilégié	Statut de protection ^a		
Nom commun	Nom scientifique			Provincial (LEMV) ^b	Fédéral (LEP) ^c	COSEPAC ^d
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	Probable	Milieux ouverts	-	-	-
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux humides, milieux ouverts	-	-	-
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Confirmé	Milieux ouverts, milieux urbains	V	P	-
Foulque d'Amérique	<i>Fulica americana</i>	Possible	Milieux humides	-	-	-
Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>	Probable	Milieux humides, rivières	-	-	-
Gallinule d'Amérique	<i>Gallinula galeata</i>	Confirmé	Milieux humides	-	-	-
Garrot à œil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux aquatiques	-	-	-
Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux urbains	-	-	-
Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Gobemoucheur gris-bleu	<i>Polioptila caerulea</i>	Probable	Milieux forestiers	-	-	-
Goéland à bec cerclé	<i>Larus delawarensis</i>	Confirmé	Milieux humides, milieux agricoles, milieux urbains, lacs, rivières	-	-	-
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Possible	Milieux humides, milieux ouverts, milieux urbains, lacs, rivières	-	-	-
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	Confirmé	Milieux maritimes, rivières	-	-	-
Goglu des prés ^e	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux ouverts	-	M	M
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux maritimes, milieux urbains	-	-	-
Grand harle	<i>Mergus merganser</i>	Confirmé	Milieux humides, lacs, rivières	-	-	-
Grand héron	<i>Ardea herodias</i>	Probable	Milieux humides, lacs, rivières	-	-	-
Grand pic	<i>Dryocopus pileatus</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Grand-duc d'Amérique	<i>Bubo virginianus</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	Confirmé	Milieux humides, lacs, rivières	-	-	-
Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>	Confirmé	Milieux humides, lacs, ruisseaux	-	-	-
Grimpeau brun	<i>Certhia americana</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Grive des bois	<i>Hylocichla mustelina</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	M	M

Tableau 4-10 : Espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce		Statut de nidification	Milieu privilégié	Statut de protection ^a		
Nom commun	Nom scientifique			Provincial (LEMV) ^b	Fédéral (LEP) ^c	COSEPAC ^d
Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Gros-bec errant	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	Probable	Milieux forestiers	-	P	P
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	Confirmé	Milieux humides, lacs, rivières	-	-	-
Harle couronné	<i>Lophodytes cucullatus</i>	Confirmé	Milieux humides, lacs, rivières, milieux forestiers	-	-	-
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	Confirmé	Milieux humides, lacs, rivières	-	-	-
Héron vert	<i>Butorides virescens</i>	Confirmé	Milieux humides	-	-	-
Hirondelle à ailes hérissées ^e	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Confirmé	Milieux ouverts, milieux urbains	-	-	-
Hirondelle à front blanc	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-
Hirondelle bicolore ^e	<i>Tachycineta bicolor</i>	Confirmé	Milieux humides, milieux ouverts, milieux agricoles	-	-	-
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Confirmé	Milieux humides, rivières	-	M	M
Hirondelle noire	<i>Progne subis</i>	Confirmé	Milieux agricoles	-	-	-
Hirondelle rustique ^e	<i>Hirundo rustica</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux ouverts	-	M	P
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-
Marouette de Caroline	<i>Porzana carolina</i>	Confirmé	Milieux humides	-	-	-
Martinet ramoneur	<i>Chaetura pelagica</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux urbains	S	M	M
Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Megaceryle alcyon</i>	Confirmé	Milieux humides, lacs, rivières	-	-	-
Maubèche des champs ^e	<i>Bartramia longicauda</i>	Confirmé	Milieux ouverts	-	-	-
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-
Merlebleu de l'Est ^e	<i>Sialia sialis</i>	Confirmé	Milieux ouverts, milieux agricoles	-	-	-
Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Mésange bicolore	<i>Baeolophus bicolor</i>	Confirmé	Milieux forestiers. Milieux urbains	-	-	-
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-
Moqueur chat	<i>Dumetella carolinensis</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux agricoles	-	-	-

Tableau 4-10 : Espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce		Statut de nidification	Milieu privilégié	Statut de protection ^a		
Nom commun	Nom scientifique			Provincial (LEMV) ^b	Fédéral (LEP) ^c	COSEPAC ^d
Moqueur polyglotte	<i>Mimus polyglottos</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux urbains	-	-	-
Moqueur roux ^e	<i>Toxostoma rufum</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux ouverts, milieux urbains	-	-	-
Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	Confirmé	Milieux humides	-	-	-
Moucherolle des saules	<i>Empidonax traillii</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux humides	-	-	-
Moucherolle phébi	<i>Sayornis phoebe</i>	Confirmé	Milieux agricoles	-	-	-
Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	Probable	Milieux forestiers	-	-	-
Oriole de Baltimore	<i>Icterus galbula</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux forestiers	-	-	-
Oriole des vergers	<i>Icterus spurius</i>	Possible	Milieux forestiers, milieux ouverts, milieux urbains, milieux agricoles	-	-	-
Paruline à croupion jaune	<i>Setophaga coronata</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Paruline à flancs marron	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Paruline à gorge noire	<i>Setophaga virens</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Paruline à gorge orangée	<i>Setophaga fusca</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Paruline à joues grises	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Probable	Milieux forestiers, milieux ouverts	-	-	-
Paruline à tête cendrée	<i>Setophaga magnolia</i>	Probable	Milieux forestiers	-	-	-
Paruline bleue	<i>Setophaga caerulescens</i>	Probable	Milieux forestiers	-	-	-
Paruline couronnée	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Paruline des pins	<i>Setophaga pinus</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Paruline des ruisseaux	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Confirmé	Milieux humides, milieux forestiers	-	-	-
Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux urbains	-	-	-
Paruline jaune	<i>Setophaga petechia</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	Confirmé	Milieux agricoles	-	-	-
Paruline noir et blanc	<i>Mniotilla varia</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Paruline triste	<i>Geothlypis philadelphica</i>	Probable	Milieux forestiers	-	-	-
Passerin indigo	<i>Passerina cyanea</i>	Confirmé	Milieux ouverts, milieux humides, milieux forestiers	-	-	-
Perdrix grise ^e	<i>Perdix perdix</i>	Probable	Milieux ouverts, milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-

Tableau 4-10 : Espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce		Statut de nidification	Milieu privilégié	Statut de protection ^a		
Nom commun	Nom scientifique			Provincial (LEMV) ^b	Fédéral (LEP) ^c	COSEPAC ^d
Petit blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	Confirmé	Milieux humides	V	M	M
Petit fuligule	<i>Aythya affinis</i>	Possible	Milieux humides, lacs	-	-	-
Petit-duc maculé	<i>Megascops asio</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux humides, milieux urbains	-	-	-
Petite buse	<i>Buteo platypterus</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Petite nyctale	<i>Aegolius acadicus</i>	Probable	Milieux forestiers	-	-	-
Phalarope de Wilson	<i>Phalaropus tricolor</i>	Possible	Milieux humides	-	-	-
Pic à ventre roux	<i>Melanerpes carolinus</i>	Possible	Milieux forestiers, milieux ouverts, milieux urbains	-	-	-
Pic chevelu	<i>Picoides villosus</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux urbains	-	-	-
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-
Pic maculé	<i>Sphyrapicus varius</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Pic mineur	<i>Picoides pubescens</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux urbains	-	-	-
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-
Piou de l'Est	<i>Contopus virens</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	P	P
Piranga écarlate	<i>Piranga olivacea</i>	Probable	Milieux forestiers	-	-	-
Pluvier kildir ^e	<i>Charadrius vociferus</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux ouverts	-	-	-
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Possible	Milieux forestiers, lacs, rivières	V	-	-
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	Confirmé	Milieux agricoles	-	-	-
Râle de Virginie	<i>Rallus limicola</i>	Confirmé	Milieux humides	-	-	-
Râle jaune	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	N.D.	Milieux humides	M	P	P
Roitelet à couronne dorée	<i>Regulus satrapa</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Roselin familier	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Confirmé	Milieux urbains	-	-	-
Roselin pourpré	<i>Carpodacus purpureus</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux urbains	-	-	-
Sarcelle à ailes bleues ^e	<i>Anas discors</i>	Confirmé	Milieux humides, agricoles ouverts	-	-	-
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Probable	Milieux humides, lacs, rivières, milieux agricoles	-	-	-
Sittelle à poitrine blanche	<i>Sitta carolinensis</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-

Tableau 4-10 : Espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce		Statut de nidification	Milieu privilégié	Statut de protection ^a		
Nom commun	Nom scientifique			Provincial (LEMV) ^b	Fédéral (LEP) ^c	COSEPAC ^d
Sittelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Confirmé	Milieux humides, lacs, rivières	-	-	-
Sturnelle des prés ^e	<i>Sturnella magna</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux ouverts	-	M	M
Tarin des pins	<i>Spinus pinus</i>	Possible	Milieux forestiers	-	-	-
Tohi à flancs roux ^e	<i>Pipilo erythrrophthalmus</i>	Probable	Milieux forestiers, milieux ouverts	-	-	-
Tourterelle triste	<i>Zenaida macroura</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux urbains	-	-	-
Troglodyte à bec court ^e	<i>Cistothorus platensis</i>	Probable	Milieux humides, milieux ouverts	S	-	-
Troglodyte de Caroline	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Confirmé	Milieux forestiers, milieux humides, milieux urbains	-	-	-
Troglodyte des forêts	<i>Troglodytes hiemalis</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Troglodyte des marais	<i>Cistothorus palustris</i>	Confirmé	Milieux humides	-	-	-
Troglodyte familier	<i>Troglodytes aedon</i>	Confirmé	Milieux agricoles	-	-	-
Tyran huppé	<i>Myiarchus crinitus</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Tyran tritri ^e	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux ouverts, milieux humides	-	-	-
Urubu à tête rouge	<i>Cathartes aura</i>	Confirmé	Milieux agricoles, milieux forestiers	-	-	-
Vacher à tête brune ^e	<i>Molothrus ater</i>	Confirmé	Milieux ouverts, milieux urbains	-	-	-
Viréo à gorge jaune	<i>Vireo flavifrons</i>	Probable	Milieux forestiers	-	-	-
Viréo à tête bleue	<i>Vireo solitarius</i>	Possible	Milieux forestiers	-	-	-
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-
Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>	Probable	Milieux forestiers, milieux humides	-	-	-
Viréo mélodieux	<i>Vireo gilvus</i>	Confirmé	Milieux forestiers	-	-	-

a. S : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable ; V : Vulnérable ; M : Menacée ; P : Préoccupante ; VD : En voie de disparition

b. LEMV : Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (RLRQ, c. E-12.01).

c. LEP : Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29).

d. Le COSEPAC n'a pas force de loi, il est le comité consultatif de la Loi sur les espèces en péril. Depuis juin 2003, le gouvernement du Canada doit (selon la LEP) tenir compte des désignations du COSEPAC lorsqu'il établit la liste légale des espèces sauvages en péril.

e. Les espèces marquées d'un astérisque (*) sont identifiées comme des oiseaux champêtres dans le Guide de recommandations – Aménagement et pratiques favorisant la protection des oiseaux champêtres (Lamoureux et Dion, 2019).

Sources : AONQ, 2021 et CDPNQ, 2021

Tableau 4-11 : Habitats de nidification des oiseaux champêtres présents dans la zone d'étude

Espèce		Habitat ^a
Nom commun	Nom scientifique	
Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	Cultures annuelles, prairies, pâturages
Bruant des champs	<i>Spizella pusilla</i>	Pâturages, culture d'arbres, friches
Bruant des plaines	<i>Spizella pallida</i>	Pâturages, culture d'arbres, friches
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Pâturages, prairies, friches
Bruant sauterelle	<i>Ammodramus savannarum</i>	Pâturages, prairies, friches, structures anthropiques
Bruant vespéral	<i>Pooecetes gramineus</i>	Cultures annuelles, prairies, pâturages, cultures d'arbres, structures anthropiques
Busard des marais	<i>Circus hudsonius</i>	Pâturages, prairies, friches, structures anthropiques
Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>	Pâturages, prairies, friches, habitats marginaux, structures anthropiques, vergers et arbustes fruitiers
Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Prairies, friches
Hirondelle à ailes hérissées	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Pâturages, prairies, habitats marginaux, structures anthropiques
Hirondelle bicolore	<i>Tachycineta bicolor</i>	Pâturages, prairies, habitats marginaux, structures anthropiques
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Pâturages, prairies, habitats marginaux, structures anthropiques
Maubèche des champs	<i>Bartramia longicauda</i>	Pâturages, prairies, structures anthropiques
Merlebleu de l'Est	<i>Sialia sialis</i>	Pâturages, prairies, habitats marginaux, structures anthropiques
Moqueur roux	<i>Toxostoma rufum</i>	Friches, habitats marginaux, vergers et arbustes fruitiers
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	Cultures annuelles, prairies, friches
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>	Cultures annuelles, pâturages, prairies
Sarcelle à ailes bleues	<i>Anas discors</i>	Prairies, friches, habitats marginaux
Sturnelle des prés	<i>Sturnella magna</i>	Pâturages, prairies, friches, structures anthropiques
Tohi à flancs roux	<i>Pipilo erythrorththalmus</i>	Pâturages, friches, habitats marginaux
Troglodyte à bec court	<i>Cistothorus platensis</i>	Prairies, friches
Tyran tritri	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Habitats marginaux
Vacher à tête brune	<i>Molothrus ater</i>	Pâturages, friches, habitats marginaux

a. Les catégories des habitats sont tirées de Lamoureux et Dion (2016).

4.3.2.5 Mammifères

Grande et moyenne faune

Plusieurs espèces de mammifères terrestres sont potentiellement présentes dans la zone d'étude. Comme il est indiqué à la section 4.3.2.1, la zone d'étude comporte, à ses extrémités nord et sud, des aires de confinement du cerf de Virginie.

Les statistiques de piégeage compilées par le MFFP mentionnent la vente de fourrures associées à quinze espèces fauniques pour l'unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF) 84 au cours des cinq dernières années (Québec, MFFP, 2020a). Les espèces les plus communes sont le rat musqué (*Ondatra zibethicus*), le raton laveur (*Procyon lotor*), le coyote (*Canis latrans*), le renard roux (*Vulpes vulpes*) et le castor (*Castor canadensis*). Le pékan (*Martes pennanti*), le vison d'Amérique (*Neovison vison*), les belettes (*Mustela sp.*), la loutre de rivière (*Lontra canadensis*), les écureuils et la moufette rayée (*Mephitis mephitis*) sont piégés en moins grande abondance, tandis que l'ours noir (*Ursus americanus*), la martre d'Amérique (*Martes americana*), le lynx du Canada (*Lynx canadensis*) et le lynx roux (*Lynx rufus*) sont des prises quasi anecdotiques.

Les statistiques de chasse compilées par le MFFP présentent des récoltes abondantes de cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) et de dindon sauvage (*Meleagris gallopavo*) pour la zone de chasse 08, comprenant le territoire de la zone d'étude, dans les sept dernières années (Québec, MFFP, 2020a). Une mention d'ours noir est également présente dans les données de chasse du MFFP pour la zone d'étude.

Par ailleurs, des observations d'opossum d'Amérique (*Didelphis virginiana*), réparties dans la zone d'étude avec une prédominance le long de la rivière Richelieu, ont été relevées dans la Banque de données sur les micromammifères et les chiroptères du Québec (Québec, MFFP, 2019b). Soulignons que l'espèce se trouve à la limite nord de son aire de répartition, mais que des signalements de sa présence sont de plus en plus fréquents dans le Québec méridional.

Petite faune

Selon la Banque de données sur les micromammifères et les chiroptères du Québec (Québec, MFFP, 2019b), six espèces de micromammifères ont été observées dans la zone d'étude entre 2011 et 2020 (voir le tableau 4-12), dont aucune n'est en situation précaire. Les observations se concentrent essentiellement dans un boisé au centre de la zone d'étude, à l'est de la route 221, ainsi que dans un boisé en bordure de l'autoroute 15, au sud de la montée Saint-Jacques.

Tableau 4-12 : Espèces de micromammifères observées dans la zone d'étude entre 2011 et 2020

Espèce		Statut			Habitat ^d
Nom commun	Nom scientifique	Provincial (LEMV) ^a	Fédéral (LEP) ^b	COSEPAC ^c	
Campagnol à dos roux de Gapper	<i>Myodes gapperi</i>	–	–	–	Forêts mixtes ou de conifères près de cours d'eau et de milieux humides
Campagnol des champs	<i>Microtus pennsylvanicus</i>	–	–	–	Prés humides, champs en friche, broussailles, marécages
Grande musaraigne	<i>Blarina brevicauda</i>	–	–	–	Forêts de conifères et de feuillus, marécages et broussailles
Souris à pattes blanches	<i>Peromyscus leucopus</i>	–	–	–	Forêts de feuillus et régions broussailleuses
Souris sauteuse des bois	<i>Napaeozapus insignis</i>	–	–	–	Forêts de feuillus et de conifères
Souris sylvestre	<i>Peromyscus maniculatus</i>	–	–	–	Forêts de conifères et de feuillus, habitations

a. LEMV : *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (RLRQ, c. E-12.01).

b. LEP : *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29).

c. Le COSEPAC n'a pas force de loi, il est le comité consultatif de la *Loi sur les espèces en péril*. Depuis juin 2003, le gouvernement du Canada doit (selon la LEP) tenir compte des désignations du COSEPAC lorsqu'il établit la liste légale des espèces sauvages en péril.

d. Source : Prescott et Richard, 1996.

Chiroptères

Les huit espèces de chauves-souris présentes au Québec sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude (voir le tableau 4-13).

Selon la Banque de données sur les micromammifères et les chiroptères du Québec (Québec, MFFP, 2019b), quatre espèces de chiroptères ont été observées depuis 2007 dans la zone d'étude. Les mentions de chauve-souris argentée, de chauve-souris cendrée et de chauve-souris rousse ont toutes été relevées au nord de la route 104, notamment le long du chemin Lafrenière, du chemin de la Bataille Nord et de la route 104. Les mentions de grande chauve-souris brune sont réparties dans la partie nord de la zone d'étude.

Selon les inventaires de chiroptères réalisés en 2008 dans la zone d'étude du projet de parc éolien de Saint-Valentin, qui chevauche la zone d'étude du projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York, cinq des huit espèces présentes au Québec ont été détectées : la grande chauve-souris brune, la chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse, la chauve-souris nordique et la chauve-souris argentée (Hélimax, 2009).

Par ailleurs, l'inventaire de chiroptères réalisé dans le cadre de l'étude d'impact du parc éolien Des Cultures à Saint-Rémi a permis d'observer la présence de six espèces de chauves-souris dans la zone d'étude de ce projet, située à près de 7 km de la zone d'étude du projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York. Seules la chauve-souris pygmée de l'Est et la chauve-souris nordique n'avaient pas été confirmées (Activa Environnement, 2018).

Tableau 4-13 : Espèces de chiroptères potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce		Espèce résidente ou migratrice	Statut ^a			Présence relevée dans la zone d'étude ^e
Nom commun	Nom scientifique		Provincial (LEMV) ^b	Fédéral (LEP) ^c	COSEPAC ^d	
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Migratrice	S	–	–	X (A, B)
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	Migratrice	S	–	–	X (A, B)
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	Résidente	–	VD	VD	X (B)
Chauve-souris pygmée de l'Est	<i>Myotis leibii</i>	Résidente	S	–	–	–
Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	Migratrice	S	–	–	X (A, B)
Grande chauve-souris brune	<i>Eptesicus fuscus</i>	Résidente	–	–	–	X (A, B)
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	Résidente	–	VD	VD	–
Pipistrelle de l'Est	<i>Perimyotis subflavus</i>	Résidente	–	VD	VD	–

a. S : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable ; VD : En voie de disparition

b. LEMV : Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (RLRQ, c. E-12.01).

c. LEP : Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29).

d. Le COSEPAC n'a pas force de loi, il est le comité consultatif de la Loi sur les espèces en péril. Depuis juin 2003, le gouvernement du Canada doit (selon la LEP) tenir compte des désignations du COSEPAC lorsqu'il établit la liste légale des espèces sauvages en péril.

e. A : Québec, MFFP, 2019b ; B : Hélimax, 2009.

Quinze colonies de chauves-souris ont été répertoriées dans la zone d'étude (Chauves-souris aux abris, 2021) (voir la carte A). Huit de ces colonies ont été validées par le MFFP et ont fait l'objet de décomptes. La plus grosse colonie, située à l'ouest de l'autoroute 15 près de la frontière canado-américaine, comptait 64 chauves-souris. Deux colonies, sur les quinze répertoriées, sont en terres publiques, soit une colonie relevée en 2019 en bordure de la rivière Richelieu au sud du quai Richelieu (poste frontalier) ainsi qu'une colonie relevée en 2010 et 2013 dans un entrepôt ou hangar de la caserne de pompiers à Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix (Chauves-souris aux abris, 2021).

Des inventaires de chiroptères ont été réalisés en 2021 le long du tracé projeté ; les résultats sont présentés à la section 8.5.2.7 dans le volume 2.

4.3.2.6 Bilan des espèces fauniques en situation précaire

Un bilan des espèces fauniques en situation précaire est présenté ici. Rappelons que les données de mentions rapportées sont celles provenant du CDPNQ, de l'*Atlas des amphibiens et reptiles du Québec*, du MFFP et de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*. De plus, les données recueillies lors d'inventaires spécifiques antérieurs (2013, 2017 et 2020) ont également été mises à profit puisque les inventaires antérieurs ont également permis de confirmer la présence d'espèces fauniques sensibles.

Au total, 35 espèces fauniques en situation précaire sont potentiellement présentes dans la partie terrestre de la zone d'étude. Les données relatives aux invertébrés et aux poissons de la partie aquatique de la zone d'étude (rivière Richelieu) sont détaillées aux sections 4.6.3.2 et 4.6.3.3.

Le tableau 4-14 dresse la liste de ces espèces, précise leur statut selon la réglementation provinciale et la réglementation fédérale et indique quelles espèces ont été observées dans la zone d'étude.

Tableau 4-14 : Espèces en situation précaire présentes dans la partie terrestre de la zone d'étude

Espèce		Statut ^a		Présence confirmée dans la zone d'étude
Nom commun	Nom scientifique	Provincial ^b (LEMV)	Fédéral ^c (LEP)	
Ichtyofaune				
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	S	M	X
Chat-fou des rapides	<i>Noturus flavus</i>	S	-	X
Chevalier de rivière	<i>Moxostoma carinatum</i>	V	P	X
Méné d'herbe	<i>Notropis bifrenatus</i>	V	P	X
Herpétofaune				
Chélydre serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>	-	P	X
Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus</i>	S	-	X
Couleuvre tachetée	<i>Lampropeltis triangulum</i>	S	P	X
Rainette faux-grillon	<i>Pseudacris triseriata ou maculata</i>	V	M	X
Salamandre à quatre orteils	<i>Hemidactylum scutatum</i>	S	-	X
Tortue géographique	<i>Graptemys geographica</i>	V	P	X
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>	-	P	X
Tortue-molle à épines	<i>Apalone spinifera</i>	M	VD	X

Tableau 4-14 : Espèces en situation précaire présentes dans la partie terrestre de la zone d'étude (suite)

Espèce		Statut ^a		Présence confirmée dans la zone d'étude
Nom commun	Nom scientifique	Provincial ^b (LEMV)	Fédéral ^c (LEP)	
Avifaune				
Bruant sauterelle	<i>Ammodramus savannarum</i>	–	P	X
Engoulevent bois-pourri	<i>Antrostomus vociferus</i>	S	M	–
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	S	M	–
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	V	P	X
Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	–	M	X
Grive des bois	<i>Hylocichla mustelina</i>	–	M	X
Gros-bec errant	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	–	P	–
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	–	M	X
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	–	M	X
Martinet ramoneur	<i>Chaetura pelagica</i>	S	M	X
Petit blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	V	M	X
Piou de l'Est	<i>Contopus virens</i>	–	P	X
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	V	–	–
Râle jaune	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	–	P	X
Sturnelle des prés	<i>Sturnella magna</i>	–	M	X
Troglodyte à bec court	<i>Cistothorus platensis</i>	S	–	–
Chiroptères				
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	S	–	X
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	S	–	X
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	–	VD	X
Chauve-souris pygmée de l'Est	<i>Myotis leibii</i>	S	–	–
Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	S	–	X
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	–	VD	X
Pipistrelle de l'Est	<i>Perimyotis subflavus</i>	–	VD	–

a. S : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable ; V : Vulnérable ; M : Menacée ; P : Préoccupante ; VD : En voie de disparition

b. LEMV : Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (RLRQ, c. E-12.01).

c. LEP : Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29).

4.3.3 Milieux d'intérêt

4.3.3.1 Milieux humides d'intérêt

En juin 2017, l’Assemblée nationale a adopté la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques*, qui demande aux MRC d’élaborer un plan régional des milieux humides et hydriques (PRMHH) sur leur territoire. Ce plan vise à intégrer la conservation des milieux humides et hydriques à la planification de l’aménagement du territoire. Les MRC doivent transmettre leur PRMHH au MELCC au plus tard le 16 juin 2022.

4.3.3.2 Sites d’intérêt écologique

Bois et corridors forestiers métropolitains

La CMM a inventorié 31 bois et 52 corridors forestiers d’intérêt sur son territoire. La protection de ces bois et corridors forestiers métropolitains fait partie d’un des objectifs du Plan métropolitain d’aménagement et de développement (PMAD) de la CMM, entré en vigueur en mars 2012, qui consiste à protéger 17 % du territoire du Grand Montréal.

En 2012, la CMM signait, avec le gouvernement du Québec, l’*Entente pour le financement de projets contribuant à la mise en place de la Trame verte et bleue sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal*, qui ciblait quatre projets métropolitains, dont celui du Corridor forestier du mont Saint-Bruno. Ce corridor est divisé en six zones de manière à cibler les interventions en fonction des particularités de chacune des zones. Le Bois de Brossard/La Prairie/Carignan et le Bois de la Prairie (Bois de La Commune) constituent l’une de ces zones (CMM, 2013). Ces bois sont compris dans le secteur nord de la zone d’étude, et ceinturent le poste Hertel.

Ces bois sont constitués de nombreux milieux humides, d’un réseau hydrographique important et de peuplements arborescents diversifiés d’âges différents ; ils abritent une métapopulation de rainette faux-grillon, espèce désignée vulnérable au Québec et menacée selon le COSEPAC. Ces bois sont aussi désignés comme aire de confinement du cerf de Virginie. Ils représentent un des derniers bois d’envergure dans le sud-est de la Montérégie (CMM, 2013).

Le Bois de La Prairie est également désigné comme parc de conservation dans le Schéma d’aménagement et de développement de la MRC de Roussillon (2021).

Parc régional Saint-Bernard

À l'autre extrémité de la zone d'étude, dans sa partie sud, se trouve le parc régional Saint-Bernard, qui occupe une superficie de 210 ha (voir la carte A). De nombreuses activités y sont pratiquées, dont l'observation d'oiseaux. Lors du dernier recensement, en 2004, plus de 179 espèces d'oiseaux ont été observées (Parc régional Saint-Bernard, 2021).

4.3.3.3 Sites d'intérêt faunique

Le MFFP répertorie treize sites d'intérêt faunique (SIF) dans la zone d'étude, essentiellement dans sa partie nord le long de la rivière Richelieu ainsi que dans sa partie sud (voir la carte A). Le tableau 4-15 présente les particularités des douze sites d'intérêt faunique qui se trouvent dans la partie terrestre de la zone d'étude.

Tableau 4-15 : Sites d'intérêt faunique du MFFP présents dans la partie terrestre de la zone d'étude

Nom du site d'intérêt faunique (SIF)	Municipalité	Superficie totale (ha) ^a	Superficie dans la zone d'étude (ha)	Caractéristiques
Tronçon amont de la rivière Saint-Jacques	La Prairie	16	11	Aires de reproduction, d'alevinage et d'alimentation de poissons Indices de présence de rainette faux-grillon Aires d'alimentation pour divers échassiers et sauvagine Fréquentation par le rat musqué et le cerf de Virginie
Bois de Brossard-Carignan	Carignan	176	112	Aire de confinement du cerf de Virginie Espace boisé en milieu urbain (valeur récréative, écologique et esthétique)
Bois de Brossard	Brossard	1 468	932	Site d'abri et d'alimentation du cerf de Virginie Diversité faunique
Boisés de Chambly	Chambly	277	58	Aire de confinement du cerf de Virginie Espace boisé en milieu urbain (valeur récréative, écologique et esthétique)
Bois de La Prairie	La Prairie	616	607	Deux boisés en milieu urbain (valeur récréative, écologique et esthétique) Aire de confinement du cerf de Virginie
Baie du sud de l'île Sainte-Marie et rapides de Saint-Jean	Chambly et Carignan	517	1	Site de reproduction et d'alevinage Ensemencement de milliers de spécimens de salmonidés Présence de tortue peinte Utilisée par la sauvagine (reproduction, élevage des couvées, dortoirs en périodes de migration)
Rivière L'Acadie à Napierville	Napierville	10	10	35 espèces de poisson, dont plusieurs d'intérêt sportif Aires de reproduction, d'alevinage et d'alimentation de poissons
Bassins de sédimentation de Napierville	Napierville	30	30	Site utilisé par les canards barboteurs pour l'alimentation, la nidification et l'élevage des couvées

Tableau 4-15 : Sites d'intérêt faunique du MFFP présents dans la partie terrestre de la zone d'étude (*suite*)

Nom du site d'intérêt faunique (SIF)	Municipalité	Superficie totale (ha) ^a	Superficie dans la zone d'étude (ha)	Caractéristiques
Plaine inondable du Richelieu	Sainte-Anne-de-Sabrevois	535	3	Présence de milieux humides, d'une plaine inondable, de forêts inondées et de terres en friche, fréquentées par une faune riche et diversifiée
Ferme Verdon et ruisseau Bleury	Saint-Blaise-sur-Richelieu et Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix	235	181	Grande diversité de la flore et de la faune Utilisé pour la chasse à la sauvagine, la pêche et les activités récréo-éducatives
Île aux Noix et pointe à l'Esturgeon	Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix	518	154	Grande diversité faunique (poisson, amphibiens, reptiles, oiseaux, rat musqué) Pression des activités économiques sur la ressource faunique
Boisés de Saint-Bernard-de-Lacolle et de Notre-Dame-du-Mont-Carmel	Saint-Bernard-de-Lacolle et Notre-Dame-du-Mont-Carmel	840	840	Trois boisés distincts Présence de dindon sauvage de souche indigène Aire de confinement du cerf de Virginie Espace boisé en milieu urbain (valeur récréative, écologique et esthétique)

a. Les superficies totales proviennent des données géomatiques du MFFP.

Source : Québec, MEF, 1994.

4.3.3.4 Réserve naturelle

Un total de 230 ha du Bois de Brossard/La Prairie/Carignan, désigné précédemment comme site d'intérêt écologique et site d'intérêt faunique, est protégé en vertu de la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* (voir la carte A). Ainsi, à l'extrême nord de la zone d'étude se trouve une partie de la Réserve naturelle du Bois-de-Brossard, appartenant à Nature-Action Québec, dont les limites s'approchent à un peu moins de 400 m du poste Hertel. Une réserve naturelle est une propriété privée qui présente des caractéristiques écologiques d'intérêt pour la conservation et qui est légalement reconnue par le MELCC. D'autres démarches d'acquisition et de conservation à perpétuité sont en cours de négociations dans le secteur (CMM, 2013).

4.3.3.5 Écosystèmes forestiers exceptionnels

Deux écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE), situés en terres privées, sont présents dans la zone d'étude : la forêt refuge de Saint-Bernard-de-Lacolle (n° 1595) et la forêt rare-refuge à Lacolle (n° 1334) (voir la carte A). Ces deux EFE sont considérés par le MFFP comme ayant une très grande valeur écologique. Elles abritent des populations viables de plusieurs espèces floristiques menacées ou vulnérables (communication personnelle de Normand Villeneuve, MFFP, juillet 2021). L'EFE de la forêt rare-refuge à Lacolle sera décrit à la section 4.6.4.4, dans la partie aquatique de la zone d'étude.

La forêt refuge de Saint-Bernard-de-Lacolle est une érablière à caryer cordiforme d'une superficie de 37 ha qui abrite sept populations d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées, dont l'aplectrelle d'hiver, espèce rarissime au Québec, désignée menacée en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*. En 2018, une quarantaine d'individus dans cette forêt ont été observés, tandis qu'on ne connaît que cinq occurrences de cette espèce au Québec. Une occurrence de cette espèce a été relevée à moins de 10 m du tracé projeté. Cette EFE abrite également des populations de cinq espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, soit l'athyrie à sores denses, la violette à long éperon, la doradille ambulante, le noyer cendré et le chêne bicolore, ainsi qu'une colonie d'une espèce menacée au Québec et en voie de disparition au Canada (communication personnelle de Normand Villeneuve, MFPP, juillet 2021).

4.4 Milieu humain – Partie souterraine de la ligne

Afin de faciliter la description du milieu et le repérage géographique, le texte de description du milieu humain fait référence à différents secteurs de la zone d'étude :

- le secteur du poste Hertel ;
- le secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15 ;
- le secteur Est ;
- le secteur de l'autoroute 15 ;
- le secteur Sud.

Le découpage de ces secteurs est défini en détail à la section 4.4.1. Les quatre premiers secteurs sont situés dans la partie terrestre de la zone d'étude, dont la description fait l'objet de la présente section. Pour ce qui est du secteur Sud, les composantes terrestres du milieu humain sont décrites dans la présente section, tandis que les composantes aquatiques, en bordure de la rivière Richelieu dans la municipalité de Lacolle, sont décrites à la section 4.7.

4.4.1 Cadre administratif et tenue des terres

Comme il est indiqué à la section 4.1 et à la carte 4-1, la zone d'étude est située dans la région administrative de la Montérégie (code géographique 16) (Québec, MAMH, 2021), au sud du fleuve Saint-Laurent, au nord de la frontière canado-américaine, à l'ouest de la rivière Richelieu et à l'est de l'autoroute 15 (elle englobe cependant une bande d'un peu moins de 2 km à l'ouest de l'autoroute). Elle recoupe le territoire de 21 municipalités, qui font partie de cinq municipalités régionales de comté (MRC) : l'agglomération de Longueuil^[1], la MRC de La Vallée-du-Richelieu, la MRC de

[1] Le terme « agglomération de Longueuil » est utilisé pour désigner le territoire de la ville de Longueuil – la municipalité centrale – et les municipalités reconstituées de Boucherville, de Brossard, de Saint-Bruno-de-Montarville et de Saint-Lambert. Ce terme est équivalent au titre d'une MRC et permet d'exercer les mêmes compétences.

Roussillon, la MRC du Haut-Richelieu et la MRC des Jardins-de-Napierville (voir le tableau 4-16 et la carte 4-2 qui indique les limites administratives).

Comme il est précisé à la section 4.1, le territoire des MRC du Haut-Richelieu, des Jardins-de-Napierville et de Roussillon occupe plus de 95 % de la zone d'étude. Étant donné que la superficie de l'agglomération de Longueuil et de la MRC de La Vallée-du-Richelieu dans la zone d'étude représente moins de 5 % de la superficie totale de la zone d'étude, et que ces entités se trouvent au nord du poste Hertel, ces MRC sont exclues de la description présentée ci-après.

La zone d'étude ainsi délimitée touche le territoire de 18 municipalités (voir le tableau 4-16), dont six font partie de la CMM.

Tableau 4-16 : Superficie des villes et municipalités recoupées par la zone d'étude

Municipalité régionale de comté	Villes et municipalités	Superficie comprise dans la zone d'étude (ha)	Proportion du territoire de la zone d'étude (%) ^a
MRC de Roussillon	Ville de Candiac ^{b, c}	1 122,9	1,4
	Ville de Delson ^{b, c}	221,9	0,3
	Ville de La Prairie ^{b, c}	3 374,0	4,2
	Ville de Saint-Constant ^{b, c}	185,9	0,2
	Municipalité de Saint-Mathieu ^c	869,7	1,1
	Ville de Saint-Philippe ^c	6 191,1	7,7
MRC des Jardins-de-Napierville	Municipalité de Napierville	449,0	0,6
	Municipalité de paroisse de Saint-Bernard-de-Lacolle ^b	8 224,0	10,2
	Municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville	9 794,3	12,2
	Municipalité de Saint-Édouard ^b	1 548,4	1,9
	Municipalité de Saint-Jacques-le-Mineur	6 766,9	8,4
	Municipalité de Saint-Patrice-de-Sherrington	1 902,8	2,4
MRC du Haut-Richelieu	Municipalité de Lacolle	5 322,8	6,6
	Municipalité de Noyan	559,4	0,7
	Municipalité de Saint-Blaise-sur-Richelieu	6 927,5	8,6
	Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu	16 425,0	20,5
	Municipalité de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix	2 732,2	3,4
	Municipalité de Saint-Valentin	3 938,8	4,9

a. Total légèrement inférieur à 100 % puisque les faibles superficies comprises dans l'agglomération de Longueuil et la MRC de La Vallée-du-Richelieu ne sont pas prises en compte.

b. Entité dont seulement une partie du territoire se trouve dans la zone d'étude.

c. Entité située à l'intérieur des limites du territoire de la CMM.

La grande majorité des terres dans la zone d'étude sont de tenure privée, mais quelques exceptions sont toutefois recensées.

Secteur du poste Hertel

Le secteur du poste Hertel est entièrement situé sur le territoire de la ville de La Prairie, laquelle fait partie de la MRC de Roussillon et de la CMM. Les terrains du poste Hertel et de la centrale photovoltaïque Gabrielle-Bodis appartiennent à Hydro-Québec. Outre le poste, la propriété d'Hydro-Québec englobe les terrains allant jusqu'à la route 104, une partie du chemin de Fontarabie ainsi que plusieurs servitudes de lignes. Les terres avoisinantes sont privées. Précisons qu'une ligne aérienne à 735 kV relie le poste Hertel au poste de Châteauguay (circuit 7038). Cette ligne possède plusieurs servitudes permettant son occupation sur des terres privées. À certains endroits, elle occupe des parcelles de terrain qui sont la propriété d'Hydro-Québec, comme par exemple à la sortie sud du poste Hertel.

Secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15

Le secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15 recoupe les territoires des villes de La Prairie et de Saint-Philippe, qui font partie de la MRC de Roussillon et de la CMM. Il recoupe également une partie du territoire de la municipalité de Saint-Jacques-le-Mineur, située dans la MRC des Jardins-de-Napierville. Les terres sont majoritairement de tenure privée.

Secteur Est

La partie de la zone d'étude située à l'est du secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15 et du secteur de l'autoroute 15 (décris ci-après) correspond au secteur Est. Ce territoire, situé dans la MRC du Haut-Richelieu, comprend du nord au sud les municipalités de Saint-Jean-sur-Richelieu, de Saint-Blaise-sur-Richelieu, de Saint-Valentin et de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, en rive gauche de la rivière Richelieu. À l'exception de Saint-Valentin, toutes ces municipalités sont riveraines à la rivière Richelieu. Les terres sont majoritairement de tenure privée.

Secteur de l'autoroute 15

Le secteur de l'autoroute 15 recoupe la municipalité de Saint-Mathieu et la ville de Saint-Philippe, qui font partie de la MRC de Roussillon et de la CMM, ainsi que les territoires des municipalités de Saint-Édouard, de Saint-Jacques-le-Mineur, de Saint-Patrice-de-Sherrington, de Saint-Cyprien-de-Napierville et de Saint-Bernard-de-Lacolle, situées dans la MRC des Jardins-de-Napierville. Ce secteur longe l'autoroute 15 jusqu'à la frontière canado-américaine et comprend le poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle. L'emprise appartient au ministère des Transports du Québec (MTQ) et les terres sont de tenure privée, à l'exception du parc régional Saint-Bernard, qui fait partie du domaine public.

Secteur Sud

Le secteur Sud, situé immédiatement à l'est du secteur de l'autoroute 15, correspond à la partie sud-est de la municipalité de Saint-Bernard de Lacolle (dans la MRC des Jardins-de-Napierville) et à la partie sud de la municipalité de Lacolle (dans la MRC du Haut-Richelieu). Il s'étend depuis l'est de l'autoroute 15 jusqu'à la rivière Richelieu. Les terres sont majoritairement de tenure privée, à l'exception des emprises municipales le long des routes. Ce secteur comprend également une très petite partie de la municipalité de Noyan, à savoir une bande longeant la rive est de la rivière Richelieu. La municipalité de Noyan, située en rive est de la rivière Richelieu, fait également partie de la MRC du Haut-Richelieu.

4.4.2 Cadre administratif de Kahnawà:ke

Bien que son territoire réservé ne soit pas recoupé par la zone d'étude, la communauté mohawk de Kahnawà:ke a été prise en compte dans le cadre de la présente étude d'impact à titre de communauté autochtone particulièrement concernée par le projet, puisque la zone d'étude est entièrement incluse dans le territoire traditionnel allégué des Mohawks de Kahnawà:ke, notamment le secteur de l'ancienne Seigneurie du Sault-Saint-Louis faisant l'objet de revendications particulières, et puisque la communauté fréquente et utilise la zone d'étude de façon contemporaine (Conseil Mohawk de Kahnawà:ke, 2004). Le profil socioéconomique de la communauté est présenté à la section 4.4.5 et son état de santé à la section 4.4.7.

Les Mohawks de Kahnawà:ke sont les descendants d'un peuple ancien ayant un héritage culturel riche et unique. Kahnawà:ke, qui signifie « près des rapides », a été nommé ainsi en 1716 lorsque quelques centaines de Mohawks se sont établis près du fleuve Saint-Laurent, non loin des rapides de Lachine. Kahnawà:ke est l'une des huit communautés de la nation Kanien'kehá:ka (Mohawk) réparties dans la partie est du territoire traditionnel des Haudenosaunee (Confédération iroquoise des Six-Nations) qui chevauche le Canada et les États-Unis (Kahentineson Jacobs, 2011). On compte trois communautés mohawks au Québec : Kahnawà:ke, Kanesatake et Akwesasne.

La communauté de Kahnawà:ke est établie sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, au sud de la ville de Montréal. Elle se trouve plus précisément entre la ville de Châteauguay (à l'ouest) et les villes de Sainte-Catherine et de Saint-Constant (à l'est et au sud). Elle est située à environ 40 km au nord-ouest du point d'interconnexion de la ligne projetée à la frontière canado-américaine. La rivière Richelieu est une voie de communication historiquement importante pour cette communauté puisqu'elle servait de liaison avec ses communautés soeurs de la Confédération iroquoise des Six-Nations.

Gouvernance

Le Mohawk Council of Kahnawà:ke (MCK) agit à titre de gouvernement local et prodigue les services administratifs et opérationnels dans la communauté de Kahnawà:ke. Il revendique également des droits de gouvernance et de responsabilité sur le territoire traditionnel allégué, ainsi que sur les terres concernées par les revendications particulières déposées par la communauté.

Le MCK est constitué de deux secteurs principaux : le secteur politique et le secteur administratif. Au sein du secteur politique, on trouve le Council of Chiefs, composé d'un grand chef et de onze chefs. Ceux-ci sont élus au suffrage universel pour un mandat de trois ans. En juillet 2021, Kahsennenhawé Sky-Deer a été élue nouvelle grande cheffe du Council of Chiefs de Kahnawà:ke. Il s'agit de la première femme à occuper ce poste.

Le Council of Chiefs est assisté par l'Office of the Council of Chiefs (OCC). Ce dernier est constitué d'une vingtaine d'employés œuvrant dans les domaines de la politique et de la gouvernance (négociateurs, experts-conseils, techniciens, personnel de soutien, etc.). L'OCC s'occupe notamment des différents dossiers de négociations territoriales en cours avec les gouvernements fédéral et provincial.

Du côté administratif, le MCK est composé de l'Executive Office, sorte de direction générale regroupant différentes directions sectorielles qui œuvrent dans divers domaines de services à la population, comme l'habitation, les travaux publics, les services sociaux, les services de loisirs, la justice, la sécurité publique, l'environnement et l'aménagement du territoire (Kahnawà:ke, 2021).

Le Kahnawà:ke Environment Protection Office (KEPO) est rattaché au MCK. L'organisme s'occupe des questions environnementales pour le compte de la communauté, que ce soit sur le territoire de Kahnawà:ke, de Tiowerò:ton (Doncaster) ou encore sur le territoire traditionnel mohawk allégué (KEPO, 2021). Sa mission consiste notamment à mener des études et des suivis, ainsi qu'à effectuer de la surveillance environnementale, dans le but de limiter les impacts sur le milieu naturel. Le KEPO a également pour tâche d'éduquer la population de la communauté face à la question environnementale. L'organisme s'occupe également du développement, de la mise en application et de la promotion des meilleures pratiques environnementales.

Au cours de diverses audiences publiques et consultations menées dans le cadre d'autres projets de développement, les Mohawks de Kahnawà:ke ont fait valoir l'importance de la préservation de la biodiversité et du maintien des conditions environnementales sur leur territoire traditionnel allégué, notamment afin d'y préserver la possibilité d'y exercer des activités traditionnelles.

4.4.3 Grandes affectations du territoire

Le tableau 4-17 ventile les proportions occupées par les MRC prises en compte dans la zone d'étude.

Tableau 4-17 : Superficie dans la zone d'étude des MRC prises en compte

Municipalité régionale de comté	Superficie comprise dans la zone d'étude (ha)	Proportion du territoire de la zone d'étude (%) ^a
MRC de Roussillon	11 965,4	14,9
MRC des Jardins-de-Napierville	28 685,5	35,7
MRC du Haut-Richelieu	35 905,7	44,7

a. Total légèrement inférieur à 100 % puisque les faibles superficies comprises dans l'agglomération de Longueuil et la MRC de La Vallée-du-Richelieu ne sont pas prises en compte.

En vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, les MRC et les communautés métropolitaines ont la responsabilité de mettre en œuvre des politiques d'aménagement de leur territoire, notamment au moyen d'un schéma d'aménagement et de développement (SAD). Cet outil de planification établit les lignes directrices de l'organisation du territoire et en détermine les grandes affectations.

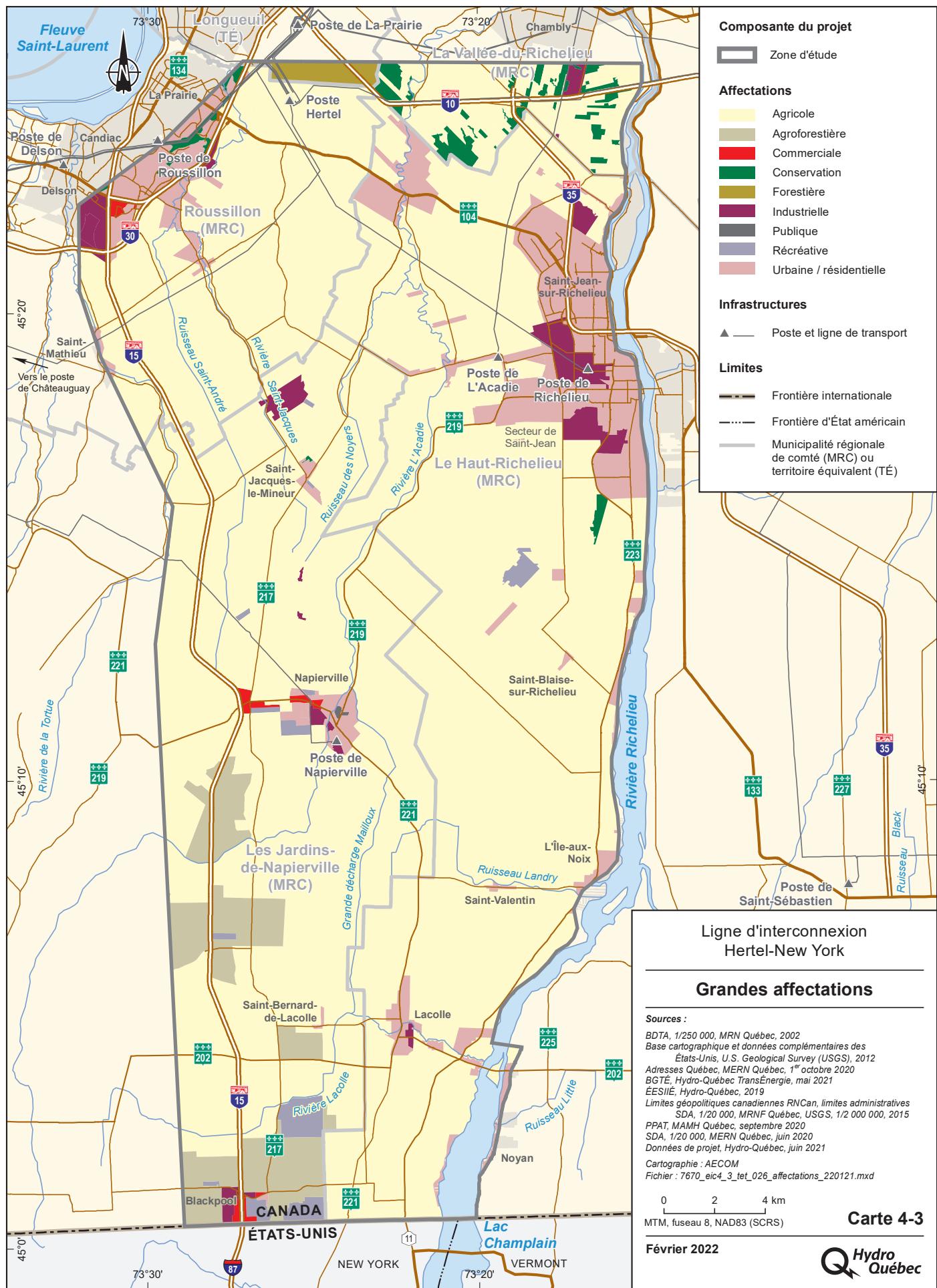
La détermination des grandes affectations du territoire dans le SAD indique formellement de quelles façons la MRC entend utiliser les parties de son territoire. Une grande affectation doit tracer un portrait de la vocation actuelle d'un territoire ou encore celle vers laquelle on désire tendre dans le futur. Elle est établie à partir des potentiels et des contraintes du milieu (Québec, MAMH, 2010).

Les grandes affectations du territoire présentes dans la zone d'étude sont illustrées à la carte 4-3.

La description et la localisation des grandes affectations du territoire présentes dans la zone d'étude permet de comprendre quels milieux s'avèrent plus propices à l'implantation du projet. Par exemple, nonobstant les contraintes techniques, un des enjeux du projet consiste à éviter le plus possible les milieux agricoles dynamiques. En effet, l'identification de ces milieux au sein des affectations agricoles circonscrites par les MRC, vient confirmer la volonté de protection et de mise en valeur (développement durable) des activités agricoles comme force économique du territoire.

Cette section se divise en deux parties :

- dans un premier temps, la description de chacune des affectations des différentes MRC est présentée en détail ;
- dans un deuxième temps, les affectations situées dans la zone d'étude sont indiquées selon le découpage en secteurs établi à la section 4.4.1.



4.4.3.1 Description des affectations par MRC

MRC de Roussillon

Selon le plan des affectations du territoire du schéma d'aménagement en vigueur^[1], plan qui date de juin 2017, douze affectations du territoire de la MRC de Roussillon se trouvent dans la zone d'étude. Plusieurs d'entre elles constituent en fait des sous-catégories d'une grande affectation thématique, notamment l'affectation agricole : elles ont donc été regroupées en cinq grandes affectations dans les paragraphes suivants.

Affectation agricole

À l'intérieur des limites de la zone d'étude, une partie importante du territoire de la MRC de Roussillon est caractérisée par une vocation agricole. Sous la dénomination « agricole » sont regroupées les affectations « agricole – dynamique », « agricole – forestier viable », « agricole – résidentielle », « agricole – commerciale », « agricole – extraction » et « agricole – industrielle » de la MRC de Roussillon.

L'affectation « agricole – dynamique » comprend, comme son nom l'indique, les aires agricoles les plus dynamiques. La délimitation de cette affectation vient confirmer la volonté de protection et de mise en valeur (développement durable) des activités agricoles comme force économique du territoire. Cette affectation occupe la plus grande partie des villes de Saint-Philippe et de La Prairie et comprend une partie du bois métropolitain de Brossard/La Prairie/Carignan, qui est entièrement situé en zone agricole permanente.

L'aire d'affectation « agricole – forestier viable » correspond à un secteur de la zone agricole qui présente un potentiel agricole moins important que ceux visés par l'aire d'affectation « agricole – dynamique » et qui est reconnu comme un site d'intérêt faunique et floristique dans le schéma d'aménagement actuel, principalement en raison de ses caractéristiques liées au bois métropolitain. Cette aire d'affectation vise un secteur situé à La Prairie, qui inclut notamment le bois métropolitain de La Prairie (« La Commune ») situé immédiatement à l'est de l'autoroute 30 et de part et d'autre de la route 104, dont la limite se trouve à environ 150 m du poste Hertel. Le sol de ce secteur est composé en totalité d'argile Sainte-Rosalie ; on y retrouve donc un excès d'humidité dû à la présence d'un sol argileux imperméable.

[1] Depuis son entrée en vigueur en 2006, le SAD de la MRC de Roussillon a été modifié à plusieurs reprises. La refonte administrative des diverses modifications (version administrative codifiée) du SAD est datée du 15 janvier 2021 (MRC de Roussillon, 2021).

Dans l'affectation « agricole – résidentielle », certains secteurs ont fait l'objet d'une amorce de développement sous forme de hameau. Parfois très anciens, ces secteurs peuvent regrouper quelques résidences, alors que d'autres sont plus significatifs en termes de lots construits. Cette affectation occupe de petits secteurs ponctuels principalement situés à Saint-Philippe.

L'affectation « agricole – commerciale » a une superficie très limitée et ne touche qu'un petit secteur déstructuré à la jonction de l'autoroute 15 et de la montée Monette, majoritairement occupé par des usages autres qu'agricoles.

L'affectation « agricole – extraction » délimite certains secteurs déstructurés de la zone agricole permanente qui accueillent des sites d'extraction. Elle caractérise un secteur adjacent à l'ouest de l'autoroute 15, sur les territoires de Delson et de Saint-Mathieu.

L'affectation « agricole – industrielle » délimite certains secteurs déstructurés de la zone agricole permanente qui accueillent un usage industriel. Un tel secteur est notamment présent en bordure est de l'autoroute 15 à Saint-Philippe.

Affectation urbaine/résidentielle

Cette dénomination regroupe les affectations « multifonctionnelle à dominance résidentielle » et « multifonctionnelle structurante » de la MRC de Roussillon.

L'affectation « multifonctionnelle à dominance résidentielle » occupe des proportions importantes des périmètres d'urbanisation et regroupe à la fois des secteurs développés et ceux dont le développement est à venir. Ces secteurs se trouvent hors de la zone agricole, à l'intérieur des périmètres d'urbanisation de La Prairie, de Candiac et de Saint-Mathieu.

L'affectation « multifonctionnelle structurante » vise à diriger la plus grande partie du développement urbain vers les aires AATC (aménagement axé sur le transport en commun) et corridors de transport en commun structurants et locaux afin de constituer la colonne vertébrale d'un nouveau mode de développement des municipalités locales et de la MRC. Le choix et la délimitation de ces aires AATC et corridors structurants d'importance métropolitaine correspondent à ceux du Plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD) de la CMM. S'y ajoutent les corridors d'importance locale qui, désignés par les municipalités, permettront de relier entre eux les corridors métropolitains structurants et les aires AATC. L'affectation regroupe à la fois des secteurs urbanisés et des secteurs dont l'urbanisation est à venir. Au sein de la zone d'étude, elle caractérise la partie méridionale du périmètre d'urbanisation de Candiac à l'est de l'autoroute 15, le périmètre d'urbanisation de Saint-Philippe et une partie du périmètre d'urbanisation de Saint-Mathieu.

Affectation commerciale

Cette affectation, appelée « commerciale grandes surfaces » dans le SAD de la MRC de Roussillon, est associée aux concentrations monofonctionnelles de commerces de grande surface d'envergure généralement régionale, communément appelées mégacentres commerciaux (ou *power centers*). Dans la zone d'étude, cette affectation se trouve au carrefour des autoroutes 15 et 30 à Candiac et à l'intersection de la route 104 et de l'autoroute 30 à La Prairie.

Affectation industrielle

La MRC de Roussillon distingue des aires d'affectation « industrielle légère » et « industrielle lourde ». Dans la zone d'étude générale, l'affectation « industrielle légère » correspond aux espaces industriels situés en bordure des autoroutes 15 et 30, principalement sur les territoires de La Prairie, de Candiac, de Delson et de Saint-Philippe, tandis que l'affectation « industrielle lourde » correspond aux aires industrielles existantes à La Prairie et à Delson.

Affectation conservation

Cette affectation vise principalement les territoires d'intérêt faunique et floristique qui nécessitent une protection intégrale du milieu naturel. Dans la zone d'étude, l'affectation « conservation » caractérise les secteurs de conservation sur le territoire de Candiac qui font partie de l'entente intervenue avec le MDDELCC (appellation du MELCC au moment de l'entente).

MRC du Haut-Richelieu

Dans la zone d'étude, sept affectations du territoire ont été délimitées par la MRC du Haut-Richelieu. Elles ont été regroupées en cinq grandes affectations dans les paragraphes qui suivent.

Affectation agricole

L'affectation « agricole » comprend l'ensemble des territoires protégés par la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* et occupe la plus grande superficie du territoire de la MRC. En effet, selon son schéma d'aménagement (MRC du Haut-Richelieu, 2004^[1]), cette affectation couvre environ 90 % du territoire de la MRC.

[1] Depuis son entrée en vigueur en 2004, le SAD de la MRC du Haut-Richelieu a été modifié à plusieurs reprises. Le dernier règlement modifiant le règlement 371 visant le SAD de la MRC du Haut-Richelieu est entré en vigueur le 21 mai 2019 (MRC du Haut-Richelieu, 2021a).

Affectation urbaine/résidentielle

Sous cette dénomination sont regroupées les affectations « urbanisation », « périurbaine » et « villégiature » de la MRC du Haut-Richelieu.

L'affectation « urbanisation » correspond aux périmètres d'urbanisation, soit les secteurs où la MRC veut prioriser l'utilisation de l'espace à des fins urbaines, c'est-à-dire les noyaux urbains et villageois de Saint-Jean-sur-Richelieu, de Saint-Blaise-sur-Richelieu, de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, de Saint-Valentin et de Lacolle.

L'affectation « périurbaine » comprend des territoires attribués aux municipalités par la CPTAQ, lors du décret du 12 juin 1991 sur la révision de la zone agricole permanente. Ces territoires n'ont pas été inclus dans un périmètre d'urbanisation. Il s'agit de plusieurs secteurs partiellement construits situés en milieu rural et qui n'offrent plus d'intérêt pour la pratique agricole. Pour éviter de nuire au développement à l'intérieur des périmètres urbains des municipalités, les nouvelles constructions sont interdites, sauf pour les secteurs de développement à consolider.

L'affectation « villégiature » est principalement située au sud du noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu et au nord du noyau urbain de Noyan. Elle correspond à des secteurs situés à proximité de plans d'eau, notamment la rivière Richelieu. S'y trouvent majoritairement des résidences saisonnières ou permanentes et des activités récréatives.

Affectation conservation

L'affectation « conservation » couvre un espace à préserver : les bois de Saint-Jean-sur-Richelieu et de Saint-Blaise-sur-Richelieu, où des équipements permettent la pratique d'activités récréatives légères. Le document complémentaire du schéma d'aménagement (MRC du Haut-Richelieu, 2004) prévoit des dispositions générales permettant à chacun de ces territoires une sauvegarde de sa vocation initiale et de son couvert forestier.

Affectation industrielle

L'affectation « industrielle » regroupe des secteurs considérés comme stratégiques par la MRC du Haut-Richelieu afin d'offrir des espaces disponibles pour le développement industriel. Cette affectation se trouve dans le noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu, notamment en bordure de l'autoroute 35, et à proximité de l'aéroport, ainsi qu'à proximité de la frontière canado-américaine (routes 221 et 202).

Affectation récréative

L'affectation « récréative » est constituée d'espaces verts naturels ou aménagés à des fins de pratique d'activités de plein air, qui peuvent permettre l'aménagement d'équipements structurants pour le développement d'attrait récréatifs régionaux. Certains de ces secteurs peuvent constituer un milieu écologique riche, caractérisé par une flore et une faune d'intérêt qui nécessitent une protection accrue, voire intégrale dans certains cas. Dans la zone d'étude, cette affectation se trouve sur le territoire de Saint-Jean-sur-Richelieu et correspond au Club de golf de la Vallée des Forts.

MRC des Jardins-de-Napierville

Le schéma d'aménagement de la MRC des Jardins-de-Napierville^[1] distingue des grandes affectations dans la zone agricole permanente (qui sont au nombre de six dans la zone d'étude) et à l'extérieur de la zone agricole permanente, soit dans les périmètres d'urbanisation de Saint-Jacques-le-Mineur, de Napierville/Saint-Cyprien-de-Napierville et de Saint-Bernard-de-Lacolle, et dans l'aire para-urbaine de Saint-Bernard-de-Lacolle (ces affectations sont au nombre de douze dans la zone d'étude) (MRC des Jardins-de-Napierville, 2014).

Dans les paragraphes qui suivent, les affectations dans la zone agricole permanente ont été regroupées en quatre grandes affectations, tandis que les affectations à l'extérieur de la zone agricole permanente ont été regroupées en sept grandes affectations.

Affectations au sein de la zone agricole permanente

Au sein de la zone agricole permanente, on trouve les affectations suivantes :

« Agricole » – Cette affectation, dénommée « agricole – dynamique » dans le SAD de la MRC des Jardins-de-Napierville, caractérise les secteurs où l'agriculture dynamique est prédominante, ce qui représente une grande part de la superficie de la MRC présente dans la zone d'étude.

« Agroforestière » – Cette affectation correspond aux affectations « agroforestière de type 1 » et « agroforestière de type 2 » de la MRC, qui sont des secteurs où la forêt est prédominante. Cette affectation est présente sur le territoire de Saint-Bernard-de-Lacolle dans l'extrême sud de la zone d'étude, de part et d'autre de l'autoroute 15, au sud-ouest du périmètre urbain de cette municipalité et à la hauteur de la montée Henrysburg. Elle caractérise également les boisés présents de part et d'autre de l'autoroute 15, dans le sud du territoire de Saint-Cyprien-de-Napierville.

[1] Le schéma d'aménagement révisé de la MRC des Jardins-de-Napierville est entré en vigueur le 22 décembre 2014. Depuis lors, le SADR de la MRC des Jardins-de-Napierville a été modifié à plusieurs reprises.

« Récréative » – Cette affectation correspond aux secteurs occupés par des parcs animaliers, des campings, des golfs et des champs de tir existants (qui constituent l'affectation « récréation intensive » selon la MRC des Jardins-de-Napierville). Elle est présente à deux endroits sur le territoire de Saint-Jacques-le-Mineur : au sud-ouest de la carrière Saint-Jacques, et plus au sud, à l'intersection de la montée Gagné et du rang du Coteau, ce dernier étant parallèle à la route Édouard-VII. Elle est également présente sur le territoire de Saint-Bernard-de-Lacolle, à la hauteur de la montée Henrysburg, de la montée Glass et à l'extrémité sud-est de la zone d'étude à la frontière canado-américaine. L'affectation « récréative » correspond également au secteur du Parc régional Saint-Bernard à Saint-Bernard-de-Lacolle (caractérisé par l'affectation « récréation extensive » selon la MRC).

« Industrielle » – Cette affectation correspond à l'affectation « extraction » de la MRC des Jardins-de-Napierville, qui désigne des secteurs où des gravières et des sablières sont en exploitation. Elle caractérise notamment la carrière Saint-Jacques, située à Saint-Jacques-le-Mineur sur la route 217. Précisons que la carrière Saint-Philippe, située au nord de la carrière Saint-Jacques sur la route 217, est sur le territoire de la MRC de Roussillon, où elle se trouve dans l'affectation « agricole – dynamique ».

Affectations à l'extérieur de la zone agricole permanente

Dans le périmètre urbain de Saint-Jacques-le-Mineur se trouvent les affectations suivantes :

- « conservation », qui correspond aux secteurs de conservation ;
- « récréative », qui correspond aux secteurs de parcs, de campings, de pistes de course et de golfs ;
- « urbaine/résidentielle », qui correspond aux secteurs urbains mixtes, dans un périmètre urbain desservi par les réseaux d'aqueduc et d'égout (affectation « urbaine » de la MRC des Jardins-de-Napierville), ainsi qu'aux terrains vacants réservés à des fins résidentielles à long terme (affectation « réserve résidentielle » de la MRC).

Dans le périmètre urbain de Saint-Patrice-de-Sherrington, de Saint-Cyprien-de-Napierville et de Napierville, on trouve les affectations suivantes :

- « commerciale », qui caractérise d'une part des secteurs sur la montée Douglass à Saint-Cyprien-de-Napierville, où le commerce est prédominant (affectation « commerciale locale » de la MRC des Jardins-de-Napierville), et d'autre part un pôle économique principal (affectation « commerciale régionale » de la MRC des Jardins-de-Napierville) ;
- « industrielle », qui est située dans un pôle économique principal ou secondaire et correspond aux secteurs où l'industrie est prédominante ;
- « publique », qui est située dans un pôle économique principal et correspond aux secteurs où les activités de nature publique et institutionnelle sont prédominantes ;

- « récréative », qui correspond aux secteurs de parcs, de campings, de pistes de course et de golfs ;
- « urbaine/résidentielle », qui correspond aux secteurs urbains mixtes, dans un périmètre urbain desservi par les réseaux d'aqueduc et d'égout (affectation « urbaine » de la MRC des Jardins-de-Napierville), ainsi qu'aux terrains vacants réservés à des fins résidentielles à long terme (affectation « réserve résidentielle » de la MRC).

Dans le périmètre urbain de Saint-Bernard-de-Lacolle, on trouve l'affectation suivante :

- « agroforestière », qui correspond aux secteurs ruraux mixtes, dans un périmètre urbain non desservi par les réseaux d'aqueduc et d'égout (affectation « rurale » de la MRC des Jardins-de-Napierville).

Enfin, dans l'aire para-urbaine de Saint-Bernard-de-Lacolle, située à l'extrême sud de la zone d'étude de part et d'autre de l'autoroute 15, de façon adjacente à la frontière canado-américaine, on trouve les affectations suivantes :

- « commerciale », qui correspond aux secteurs commerciaux de l'aire para-urbaine de Saint-Bernard-de-Lacolle (activités commerciales et douanières telles que les stations-service, le commerce de courtage des marchandises, le commerce d'importation et d'exportation de marchandises et les activités douanières) (affectation « commerciale douanière » de la MRC des Jardins-de-Napierville) ;
- « industrielle », qui correspond aux secteurs industriels de l'aire para-urbaine de Saint-Bernard-de-Lacolle (affectation « industrielle douanière » de la MRC des Jardins-de-Napierville) ;
- « récréative » : comme il est indiqué plus haut, cette affectation correspond aux secteurs de parcs, de campings, de pistes de course et de golfs ;
- « urbaine/résidentielle » : cette affectation correspond aux secteurs résidentiels sans services d'aqueduc ou d'égout et en dehors d'un périmètre urbain (affectation « résidentielle » de la MRC des Jardins-de-Napierville).

4.4.3.2 Présentation des affectations par secteurs

Cette section utilise le découpage en secteurs présenté à la section 4.4.1 et renvoie aux affectations décrites en détail à la section 4.4.3.1.

Secteur du poste Hertel

Le secteur du poste Hertel se trouve dans l'affectation « agricole – dynamique », définie dans le SAD de la MRC de Roussillon (2021). Cette affectation régionale vient confirmer la volonté de protection et de mise en valeur des activités agricoles comme force économique du territoire.

Secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15

La majeure partie de ce secteur se trouve dans l'affectation « agricole – dynamique » établie par la MRC de Roussillon.

Le secteur de Saint-Philippe est caractérisé par une affectation « multifonctionnelle structurante ». Certains endroits sont également caractérisés ponctuellement par des zones d'affectation « agricole – résidentielle ». À la hauteur de la montée Monette, on trouve également une affectation « multifonctionnelle structurante » et une affectation « agricole – industrielle ». Des commerces et des services pour une clientèle de passage y sont notamment présents.

Quant au secteur de Saint-Jacques-le-Mineur, il est également caractérisé par quelques zones d'affectation « agricole – résidentielle ».

Secteur Est

À l'est du secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15 et du secteur de l'autoroute 15 (décris ci-après), ce territoire situé dans la MRC du Haut-Richelieu comprend, du nord au sud, la ville de Saint-Jean-sur-Richelieu et les municipalités de Saint-Blaise-sur-Richelieu, de Saint-Valentin et de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, en rive gauche de la rivière Richelieu. Selon le schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) de la MRC du Haut-Richelieu (2004), l'affectation « agricole » y est majoritaire.

Le noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu est quant à lui caractérisé par les affectations « urbanisation » et « industrielle ». L'affectation « urbanisation » est également présente dans les noyaux villageois de Saint-Valentin, de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, ainsi que de Saint-Blaise-sur-Richelieu, qui compte aussi quelques secteurs d'affectation « périurbaine » en bordure de la rivière Richelieu. Enfin, l'affectation « conservation » couvre des espaces à préserver (les bois de Saint-Jean-sur-Richelieu et de Saint-Blaise-sur-Richelieu), où des équipements permettent la pratique d'activités récréatives légères, tandis que l'affectation « récréative » caractérise le terrain du Club de golf de la Vallée des Forts, situé au sud du noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu.

Secteur de l'autoroute 15

La majeure partie de la portion située dans la MRC de Roussillon se trouve en affectation « agricole – dynamique » (MRC de Roussillon, 2021). Un secteur fait partie de l'affectation « agricole – résidentielle », à l'ouest de l'autoroute 15, près du chemin Saint-Édouard.

Selon le SADR de la MRC des Jardins-de-Napierville (2014), le territoire de cette MRC se trouve en affectations « agricole – dynamique » et « agroforestière » dans les municipalités de Saint-Patrice-de-Sherrington, de Saint-Cyprien-de-Napierville et de Saint-Bernard-de-Lacolle (dont une partie du territoire est également d'affectation « récréative »). L'extrémité sud du secteur, près du poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle est caractérisé par des affectations « commerciale – douanière », « industrielle – douanière », « récréative » et « résidentielle ».

Secteur Sud (et à l'est de la rivière Richelieu)

Selon le SADR de la MRC du Haut-Richelieu (MRC du Haut-Richelieu, 2004), les affectations bordant la rivière Richelieu sont « agricole », « périurbaine » (en rive gauche, près du rang de la Barbotte), « urbanisation » (rive droite du Richelieu à Noyan) et « villégiature » (rive droite, au nord du village de Noyan).

4.4.4 Profil socioéconomique des MRC et des municipalités

Le profil socioéconomique dresse un portrait statistique de la démographie et de l'économie des villes, municipalités et MRC recoupées par la zone d'étude. Les données présentées dans cette section décrivent l'intégralité des entités concernées, que celles-ci se trouvent en totalité ou en partie dans la zone d'étude.

Rappelons que les données concernant les villes de Brossard (agglomération de Longueuil), de Carignan et de Chambly (MRC de La Vallée-du-Richelieu) ont été exclues de l'analyse en raison de la faible superficie qu'elles occupent dans la zone d'étude et de leur situation périphérique par rapport à celle-ci, afin de ne pas diluer l'information.

Pour chaque composante documentée (population, activités économiques, etc.), les données les plus récentes disponibles sont présentées ; c'est pourquoi les années considérées ne sont pas nécessairement les mêmes d'une composante à l'autre.

Évolution démographique 2016-2020

Entre 2016 et 2020 la population totale des MRC de la zone d'étude a augmenté de près de 10 % pour atteindre 348 522 habitants (voir le tableau 4-18). La population des villes et municipalités de la zone d'étude totalisait 220 104 habitants en 2020, soit 63 % de la population des trois MRC étudiées. La population de ces villes et municipalités a progressé un peu moins rapidement (7,7 %) entre 2016 et 2020. Soulignons que les taux de croissance de la population des MRC des Jardins-de-Napierville (11,1 %) et du Haut-Richelieu (4,4 %) ont été, au cours de cette période, plus faibles que celui de la Montérégie (18,1 %) et de l'ensemble du Québec (13,6 %), tandis que le taux de croissance de la MRC de Roussillon (13,7 %) est comparable à celui de l'ensemble du Québec.

Il est à noter que la Montérégie connaît, depuis plus de 30 ans, l'une des meilleures croissances démographiques du Québec (Québec, MEI, 2021).

Tableau 4-18 : Évolution de la population dans la zone d'étude, 2016-2020

Territoire	2016 (habitants)	2020 (habitants)	Variation 2016-2020 (%)	Perspectives démographiques 2016-2036 ^a (%)
MRC du Haut-Richelieu	117 443	122 555	+4,4	-4,2
Lacolle, M	2 596	2 730	+5,2	+2,6
Saint-Blaise-sur-Richelieu, M	2 066	2 101	+1,7	+19,3
Saint-Jean-sur-Richelieu, V	95 114	98 957	+4,0	+8,9
Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, M	1 980	2 165	+9,3	+8,4
Saint-Valentin, M	447	452	+1,1	N.D.
Noyan, M	1 393	1 491	+7,0	+10,1
MRC des Jardins-de-Napierville	27 870	30 951	+11,1	+27,41
Napierville, M	3 899	4 123	+5,7	+24,2
Saint-Bernard-de-Lacolle, P	1 549	1 607	+3,7	+4,8
Saint-Cyprien-de-Napierville, M	1 927	2 056	+6,7	+24,3
Saint-Édouard, M	1 321	3 149	+138,4	+2,3
Saint-Jacques-le-Mineur, M	1 690	1 991	+17,8	+17,3
Saint-Patrice-de-Sherrington, M	1 960	2 252	+14,9	+7,4
MRC de Roussillon	171 443	195 016	+13,7	+22,11
Candiac, V	21 047	22 786	+8,3	+22,9
Delson, V	7 457	8 259	+10,8	+2,2
La Prairie, V	24 110	26 459	+9,7	+13,2
Saint-Constant, V	27 359	29 879	+9,2	+15,0
Saint-Mathieu, M	2 156	2 330	+8,1	+38,6
Saint-Philippe, V	6 320	7 317	+15,8	+47,6
Total des MRC	316 756	348 522	+10,0	–
Total des villes et municipalités	204 391	220 104	+7,7	–
Région de la Montérégie	1 357 720	1 603 232	+18,1	+16,51
Ensemble du Québec	7 546 131	8 574 571	+13,6	+13,71

a. Perspective 2016-2041 pour les MRC, la Montérégie et le Québec.

Sources : Canada, Statistique Canada, 2021 ; Québec, ISQ, 2021a, 2021b et 2021c.

Perspectives démographiques 2016-2036 et 2016-2041

Selon les prévisions de l’Institut de la statistique du Québec (Québec, ISQ, 2021c), entre 2016 et 2041, les populations de la MRC des Jardins-de-Napierville et, dans une moindre mesure, de la MRC de Roussillon progresseraient plus rapidement (+27,4 et +22,1 %) que celles de la Montérégie (+16,5 %) et du Québec dans son ensemble (+13,7 %). La MRC du Haut-Richelieu, quant à elle, enregistrerait une décroissance démographique (-4,2 %) (voir le tableau 4-18).

Quant aux villes et municipalités de la zone d’étude, les prévisions de l’ISQ (2021a) pour la période 2016-2036 indiquent qu’elles poursuivraient leur croissance à des taux allant de 2,2 % à 47,6 %.

Activités économiques

En 2020, la région de la Montérégie regroupait 18,5 % de la population active et 18,4 % des emplois du Québec. Les taux d’activité et d’emploi étaient légèrement supérieurs à ceux du Québec (respectivement 65,0 % et 60,3 % pour la Montérégie contre 64,3 % et 59,7 % pour le Québec) (voir le tableau 4-19). Le taux de chômage était similaire à celui du Québec (7,3 % et 7,2 % respectivement). Au cours des 20 dernières années, ce taux de chômage était généralement en dessous de la moyenne québécoise (Québec, MDEIE, 2011 ; Québec, ISQ, 2021a).

Tableau 4-19 : Caractéristiques du marché du travail (population de 15 ans et plus), Montérégie et ensemble du Québec, décembre 2020

Territoire	Population active	Emplois	Chômage	Taux d’activité	Taux d’emploi	Taux de chômage
Région de la Montérégie	848 100	785 600	62 300	65,0	60,3	7,3
Ensemble du Québec	4 592 800	4 262 900	329 900	64,3	59,7	7,2

Source : Emploi-Québec, 2021.

Les différents secteurs d’activité des MRC de la zone d’étude sont présentés ci-après. Ces données proviennent du recensement 2016 de Statistique Canada ; il est à noter qu’aucun événement majeur, qui aurait pu modifier de manière importante la structure économique régionale, n’est survenu depuis.

De manière globale, la structure des secteurs d’emploi pour l’ensemble des MRC de la zone d’étude reflétait celle du Québec (voir le tableau 4-20). En effet, les emplois dans le secteur tertiaire (commerces et services) sont majoritaires (entre 68,5 % et 82,3 % selon les MRC), suivis des emplois du secteur secondaire (construction et fabrication), qui représentent entre 16,9 % et 21,1 % des emplois, et de ceux du secteur primaire (agriculture, foresterie, pêche et chasse et activités extractives) qui représentent entre 0,8 et 11,1 % des emplois.

Tableau 4-20 : Secteurs d'emploi des MRC de la zone d'étude et de l'ensemble du Québec, 2016

Secteur d'emploi (classification SCIAN 2012)	MRC du Haut-Richelieu		MRC de Roussillon		MRC des Jardins-de-Napierville		Ensemble du Québec	
	Emplois	%	Emplois	%	Emplois	%	Emplois	%
11 Agriculture, foresterie, pêche et chasse	1 620	2,6	615	0,6	1 645	10,8	84 060	2,0
21 Extraction minière, exploitation en carrière et extraction de pétrole et de gaz	140	0,2	180	0,2	45	0,3	20 920	0,5
23 Construction	4 700	7,5	6 095	6,4	1 360	8,9	254 055	6,0
31-33 Fabrication	8 510	13,6	9 980	10,5	1 755	11,5	458 315	10,8
22 Services publics	345	0,6	885	0,9	45	0,3	28 410	0,7
41 Commerce de gros	2 230	3,6	4 475	4,7	730	4,8	157 365	3,7
44-45 Commerce de détail	8 140	13,0	11 965	12,6	1 805	11,8	508 170	11,9
48-49 Transport et entreposage	3 240	5,2	6 000	6,3	1 245	8,2	187 550	4,4
51 Industrie de l'information et industrie culturelle	1 040	1,7	2 755	2,9	175	1,1	100 775	2,4
52 Finance et assurances	1 990	3,2	4 990	5,3	410	2,7	165 140	3,9
53 Services immobiliers et services de location et de location à bail	755	1,2	1 470	1,5	120	0,8	61 380	1,4
54 Services professionnels, scientifiques et techniques	3 125	5,0	6 380	6,7	610	4,0	288 715	6,8
55 Gestion de sociétés et d'entreprises	55	0,1	85	0,1	0	0,0	3 305	0,1
56 Services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement	2 355	3,8	3 780	4,0	495	3,2	176 185	4,1
61 Services d'enseignement	3 675	5,9	6 470	6,8	785	5,2	306 575	7,2
62 Soins de santé et assistance sociale	7 680	12,3	11 200	11,8	1 370	9,0	532 680	12,5
71 Arts, spectacles et loisirs	1 140	1,8	1 850	1,9	320	2,1	84 130	2,0
72 Services d'hébergement et de restauration	3 795	6,1	4 775	5,0	700	4,6	278 500	6,5
81 Autres services (sauf les administrations publiques)	2 680	4,3	3 895	4,1	795	5,2	193 700	4,6
91 Administration publique	4 065	6,5	5 175	5,5	685	4,5	264 085	6,2
Autres	1 225	2,0	1 865	2,0	145	1,0	101 480	2,4
Population active totale	62 505	100,0	94 885	100,0	15 240	100,0	4 255 495	100,0

Source : Canada, Statistique Canada, 2021.

On constate une particularité importante pour le secteur primaire (Agriculture, foresterie, pêche et chasse et Extraction minière, exploitation en carrière et extraction de pétrole et de gaz) : la part de ce secteur augmente au fur et à mesure que l'on s'éloigne de Montréal. La MRC de Roussillon compte ainsi 0,8 % d'emplois dans ce secteur en 2016, tandis que la MRC du Haut-Richelieu en compte 2,8 % et ce chiffre atteint 11,1 % dans la MRC des Jardins-de-Napierville.

En ce qui concerne le secteur de la construction et de la fabrication, la proportion des emplois dans les MRC des Jardins-de-Napierville et du Haut-Richelieu est légèrement plus élevée (21,1 %) que celle du Québec (16,8 %). Cette proportion est la même que celle du Québec pour la MRC de Roussillon (16,9 %).

Enfin, la majorité des emplois dans l'ensemble des MRC de la zone d'étude se trouvent dans le secteur des commerces et des services. On note toutefois que dans la MRC des Jardins-de-Napierville, ce secteur représente 68,5 % des emplois en raison de l'importance du secteur primaire, alors que pour la MRC du Haut-Richelieu, il représente 76,1 % des emplois et dans la MRC de Roussillon, 82,3 %.

Scolarité

Le tableau 4-21 présente les niveaux de scolarité atteints par la population de la zone d'étude. En 2016, selon les données du recensement de Statistique Canada, ce sont respectivement 11,2 % et 16,7 % des résidents des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville qui n'avaient pas terminé des études secondaires avec succès (taux supérieurs à ceux du Québec et de la Montérégie), tandis que cette proportion était de 7,7 % dans la MRC de Roussillon (taux inférieur à ceux du Québec et de la Montérégie). Pour ce qui est des diplômes d'études universitaires, les taux dans les trois MRC de la zone d'étude étaient inférieurs ou égaux à ceux de la Montérégie (18,7 %) et du Québec (19,8 %). La MRC de Roussillon a la plus grande proportion de diplômés universitaires avec 18,6 % de sa population, tandis que dans les MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville ces taux sont respectivement de 13,4 % et de 9,2 %.

De manière générale, on observe une disparité entre les municipalités les plus rurales de la zone d'étude (qui font partie des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville) et les municipalités plus urbaines (dans la MRC de Roussillon), où les diplômés constituent une proportion plus importante de la population.

Tableau 4-21 : Niveau de scolarité pour la population de 25 à 64 ans dans les ménages privés de la zone d'étude, 2016

Territoire	Aucun diplôme		Secondaire		Études postsecondaires		Collège ou cégep		Université	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
MRC du Haut-Richelieu	9 685	11,2	13 595	15,7	39 275	45,4	12 340	14,3	11 625	13,4
Lacolle, M	275	16,3	360	21,3	725	42,9	190	11,2	140	8,3
Saint-Blaise-sur-Richelieu, M	200	13,9	200	13,9	695	48,3	190	13,2	155	10,8
Saint-Jean-sur-Richelieu, V	7 310	10,3	19 995	15,5	32 925	45,4	10 435	14,7	10 045	14,1
Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, M	225	16,8	255	19,0	565	42,2	180	13,4	115	8,6
Saint-Valentin, M	65	23,6	50	18,2	130	47,3	20	7,3	10	3,6
Noyan, M	155	18,0	125	14,5	395	45,9	85	9,9	100	11,6
MRC des Jardins-de-Napierville	3 175	16,7	3 515	18,5	8 100	42,6	2 465	13,0	1 755	9,2
Napierville, M	395	14,7	440	16,3	1 205	44,7	370	13,7	285	10,6
Saint-Bernard-de-Lacolle, P	190	17,3	215	19,5	470	42,7	140	12,7	85	7,7
Saint-Cyprien-de-Napierville, M	160	12,5	240	18,7	595	46,3	180	14,0	110	8,6
Saint-Édouard, M	120	13,4	165	18,4	420	46,9	105	11,7	85	9,5
Saint-Jacques-le-Mineur, M	140	11,8	220	18,6	525	44,3	180	15,2	120	10,1
Saint-Patrice-de-Sherrington, M	285	23,3	260	21,2	475	38,8	130	10,6	75	6,1
MRC de Roussillon	10 535	7,7	20 135	14,8	62 190	45,6	18 315	13,4	25 320	18,6
Candiac, V	545	2,9	1 615	8,5	9 140	47,8	2 275	11,9	5 535	29,0
Delson, V	565	9,7	930	15,9	2 625	44,9	810	13,9	915	15,7
La Prairie, V	1 100	5,3	2 175	10,5	9 750	47,0	2 555	12,3	5 180	25,0
Saint-Constant, V	1 960	8,9	3 550	16,1	9 890	44,8	3 075	13,9	3 605	16,3
Saint-Mathieu, M	245	15,7	260	16,7	695	44,6	170	10,9	190	12,2
Saint-Philippe, V	460	8,8	745	14,2	2 465	47,1	745	14,2	820	15,7
Total des MRC	23 395	9,7	37 245	15,4	109 565	45,3	33 120	13,7	38 700	16,0
Total des villes et municipalités	14 395	9,0	22 800	14,3	73 060	45,8	21 835	13,7	27 570	17,3
Région de la Montérégie	92 790	8,7	144 180	13,5	486 090	45,6	143 650	13,5	199 165	18,7
Ensemble du Québec	580 635	8,9	808 955	12,5	2 982 345	46,0	832 430	12,8	1 283 325	19,8

Source : Canada, Statistique Canada, 2021.

Revenu

Le revenu moyen après impôt en 2015 de la population de la zone d'étude, d'après les données du recensement 2016 de Statistique Canada, est présenté au tableau 4-22. En 2015, le revenu moyen après impôt variait pratiquement du simple au double dans les municipalités de la zone d'étude, soit entre 27 421 \$ (Saint-Valentin) et 51 190 \$ (Candiac). Ce montant était de 34 888 \$ pour l'ensemble du Québec et de 36 771 \$ pour la région de la Montérégie.

De façon générale, on remarque également une certaine disparité entre les deux MRC plus rurales de la zone d'étude (MRC des Jardins-de-Napierville et du Haut-Richelieu) par rapport à la MRC de Roussillon. En effet, dans les deux premières, le revenu moyen après impôt est moindre (32 413 \$ pour la MRC des Jardins-de-Napierville et 33 587 \$ pour la MRC du Haut-Richelieu) que dans la MRC de Roussillon, plus urbaine, qui fait partie de la couronne sud de Montréal, et où le revenu moyen après impôt est de 37 916 \$. Comme il est indiqué plus haut, la ville de Candiac (MRC de Roussillon) présente, et de loin, le revenu moyen après impôt le plus élevé des municipalités de la zone d'étude, soit 51 190 \$.

Tableau 4-22 : Revenu moyen après impôt dans la zone d'étude, 2015

Territoire	Revenu moyen après impôt en 2015
MRC du Haut-Richelieu	33 587 \$
Lacolle, M	30 872 \$
Saint-Blaise-sur-Richelieu, M	31 192 \$
Saint-Jean-sur-Richelieu, V	34 185 \$
Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, M	30 590 \$
Saint-Valentin, M	27 421 \$
Noyan, M	27 770 \$
MRC des Jardins-de-Napierville	32 413 \$
Napierville, M	33 053 \$
Saint-Bernard-de-Lacolle, P	31 341 \$
Saint-Cyprien-de-Napierville, M	30 288 \$
Saint-Édouard, M	32 827 \$
Saint-Jacques-le-Mineur, M	33 908 \$
Saint-Patrice-de-Sherrington, M	30 397 \$

Tableau 4-22 : Revenu moyen après impôt dans la zone d'étude, 2015 (suite)

Territoire	Revenu moyen après impôt en 2015
MRC de Roussillon	37 916 \$
Candiac, V	51 190 \$
Delson, V	36 401 \$
La Prairie, V	41 426 \$
Saint-Constant, V	37 290 \$
Saint-Mathieu, M	38 032 \$
Saint-Philippe, V	37 342 \$
Région de la Montérégie	36 771 \$
Ensemble du Québec	34 887 \$

Source : Canada, Statistique Canada, 2021.

4.4.5 Profil socioéconomique de Kahnawà:ke

Démographie

Le Registre des Indiens inscrits établi par Relations Couronne-Autochtones et Affaires du Nord Canada (RCAANC), compile de façon systématique les membres inscrits de chaque communauté autochtone au pays. Ce Registre offre de l'information sur la population de chacune des communautés (ou bande selon le terme utilisé dans la *Loi sur les Indiens*) pour l'année en cours. Ainsi, selon le Registre des Indiens inscrits, 11 262 personnes étaient rattachées à Kahnawà:ke en juillet 2021 (Canada, RCAANC, 2021), ce qui en fait la deuxième communauté la plus populeuse du Québec (voir le tableau 4-23).

Tableau 4-23 : Population inscrite des cinq communautés autochtones les plus populeuses du Québec, juillet 2021

Bande	Population totale inscrite	Population résidante	Population non résidante
Akwesasne	13 031	10 086 (77,4 %)	2 945 (22,6 %)
Kahnawà:ke	11 262	7 939 (70,5 %)	3 323 (29,5 %)
Mashteuiatsh	7 879	2 108 (26,8 %)	5 771 (73,2 %)
Uashat Mak Mani-Utenam	4 837	3 606 (74,6 %)	1 231 (25,4 %)
Wendake	4 314	1 473 (34,1 %)	2 841 (65,9 %)

Source : Canada, RCAANC, 2021.

Parmi les 11 262 personnes rattachées à la communauté de Kahnawà:ke en juillet 2021, 7 939 vivaient dans la réserve de Kahnawà:ke. On constate donc qu'une part non négligeable de la communauté (près de 30 %) habitait à l'extérieur de la réserve. Ces personnes habitent hors de la réserve pour différentes raisons, notamment par choix, pour travailler ou pour poursuivre des études. Le fait que plusieurs personnes rattachées à la bande vivent hors réserve découle également de l'adoption de la loi C-31 par le gouvernement fédéral dans les années 1980. En effet, jusqu'à ce moment, la *Loi sur les Indiens* stipulait que les femmes des Premières Nations qui épousaient des allochtones perdaient automatiquement leur statut d'Indien ; elles étaient donc expulsées de leur communauté et devaient automatiquement aller vivre hors réserve. La loi C-31 a permis à ces femmes, ainsi qu'à leur descendance, de recouvrer leur statut (Horn-Miller, 2003). À partir de ce moment, plusieurs personnes habitant hors des réserves se sont prévenues de ce droit, faisant par le fait même augmenter la population de membres non résidants dans plusieurs bandes.

Au sein de la population résidante de la communauté, les femmes étaient un peu plus nombreuses que les hommes, situation qui prévaut également dans les deux autres communautés mohawks du Québec (voir le tableau 4-24).

Tableau 4-24 : Répartition hommes-femmes au sein de la population résidante des communautés mohawks de Kahnawà:ke, de Kanesatake et d'Akwesasne, juillet 2021

Bande	Hommes résidants	Femmes résidantes	Population résidante totale
Kahnawà:ke	3 908 (49,2 %)	4 031 (50,8 %)	7 939
Kanesatake	643 (47,1 %)	723 (52,9 %)	1 366
Akwesasne	4 918 (48,8 %)	5 168 (51,2 %)	10 086

Source : Canada, RCAANC, 2021.

Des données disponibles sur le site Web de l'ISQ permettent de décrire l'âge des populations des trois communautés mohawks du Québec (Québec, ISQ, 2021a). Ces données montrent qu'en 2020, la population de Kahnawà:ke était d'un âge comparable à celui de la population de la MRC voisine (Roussillon) (voir le tableau 4-25). On remarque par ailleurs que la population de Kahnawà:ke était un peu plus jeune que celle de l'ensemble du Québec puisque l'âge moyen y est moins élevé et qu'il y a une plus grande importance de la tranche des 0 à 19 ans.

Lorsqu'on compare Kahnawà:ke aux deux autres communautés mohawks du Québec, on constate que sa structure d'âge est relativement similaire à celle d'Akwesasne. En revanche, la population semble y être un peu plus jeune qu'à Kanesatake puisque la tranche des 0 à 19 ans est un peu plus importante à Kahnawà:ke, alors que la tranche des 65 ans et plus est nettement moins importante qu'à Kanesatake (Québec, ISQ, 2021a et 2021b).

Tableau 4-25 : Répartition de la population selon l'âge à Kahnawà:ke, à Kanesatake et à Akwesasne, et comparaison provinciale et locale (MRC), 2020

Territoire	0-19 ans (%)	20-64 ans (%)	65 ans et plus (%)	Âge moyen (ans)	Âge médian (ans)
Ensemble du Québec	20,8	59,5	19,7	42,6	42,7
MRC de Roussillon	24,6	59,8	15,6	40,1	40,9
Kahnawà:ke	26,9	59,5	13,6	37,9	N.D.
MRC du Haut-Saint-Laurent	21,0	56,4	22,6	44,4	47,6
Akwesasne	27,6	58,7	13,7	N.D.	N.D.
MRC de Deux-Montagnes	23,0	59,7	17,3	41,3	42,0
Kanesatake	22,0	59,2	18,8	N.D.	N.D.

N.D. : Non disponible.

Sources : Québec, ISQ, 2021a et 2021b.

Selon les données disponibles sur le site Web de l'ISQ, la population de Kahnawà:ke a connu une légère hausse (1,3 %) entre 2016 et 2020. En comparaison, la population de la MRC voisine de Roussillon a connu une hausse plus importante (5,7 %). Celle de l'ensemble du Québec a également connu une croissance plus élevée au cours de la même période (3,3 %). Notons par ailleurs que la hausse de population observée à Kahnawà:ke entre 2016 et 2020 est beaucoup moindre que celle survenue à Kanesatake (9,0 %) (voir le tableau 4-26).

Tableau 4-26 : Évolution démographique entre 2016 et 2020 à Kahnawà:ke, à Kanesatake et à Akwesasne, et comparaison provinciale et locale (MRC)

Territoire	Population en 2016	Population en 2020	Variation entre 2016 et 2020 (%)
Ensemble du Québec	7 903 001	8 164 361	+3,3
MRC de Roussillon	162 187	171 443	+5,7
Kahnawà:ke	10 056	10 188	+1,3
MRC du Haut-Saint-Laurent	21 197	22 454	+5,9
Akwesasne ^a	2 376	2 397	+0,9
MRC de Deux-Montagnes	17 552	17 496	-0,3
Kanesatake	1 636	1 783	+9,0

a. Les données de l'ISQ ne concernent qu'une partie de la population d'Akwesasne, soit celle se trouvant au Québec. Les valeurs du présent tableau concernant la population sont donc beaucoup moins élevées que celles présentées dans le tableau 4-23, qui est issu du Registre des Indiens inscrits et qui tient compte de l'ensemble de la population de la communauté.

Sources : Canada, Statistique Canada, 2021 ; Québec, ISQ, 2021a.

Éducation

L’Enquête nationale auprès des ménages menée par Statistique Canada en 2016 (Canada, Statistique Canada, 2021) et le site Web de l’ISQ ne contiennent aucune information concernant le niveau de scolarisation de la population de la communauté de Kahnawà:ke. La diversité des institutions d’éducation présentes et la volonté de la communauté de s’impliquer et de contrôler les activités dans ce domaine sont des éléments pouvant favoriser l’éducation et la scolarisation des jeunes.

La communauté de Kahnawà:ke a repris le contrôle de ses institutions d’enseignement à la fin des années 1960. Jusqu’alors, les écoles présentes sur la réserve étaient gérées par le gouvernement fédéral de façon séparée en fonction de la religion (catholique et protestante). Aujourd’hui, la gestion et l’organisation du système d’éducation de la communauté incombe au Kahnawá:ke Education Center, structure administrative régie par le Kahnawá:ke Combined Schools Committee (KCSC). Le KCSC reçoit ses directives de la population dans son ensemble (Phillips, 2019).

Le Kahnawà:ke Education Center administre les programmes et services d’éducation au sein de la communauté, aux niveaux primaire, secondaire et postsecondaire (Kahnawà:ke Education Center, 2021). La communauté compte deux écoles primaires : Karonhianónhnha Tsi Ionterihwaienstákhkwa, qui met l’accent sur la langue (*Kanien’kéha*) et la culture (*Kanien’kehá:ka*) mohawks, et la Kateri School. Kahnawà:ke compte également une école secondaire, la Kahnawà:ke Survival School.

Le Kahnawà:ke Education Center a également pour tâche d’encadrer et d’accompagner les étudiants qui poursuivent des programmes d’études postsecondaires. Comme il n’y a pas d’établissement d’enseignement postsecondaire à Kahnawà:ke, les étudiants désirant poursuivre leurs études doivent le faire à l’extérieur de la communauté, notamment dans les centres de formation professionnelle, les cégeps ainsi que dans les universités au Canada et aux États-Unis. Certains fréquentent également l’Institution Kiuna, établissement de niveau collégial destiné aux autochtones et situé dans la communauté abénakise d’Odanak.

Emploi et économie

Le potentiel de croissance et de prospérité économique de Kahnawà:ke a été limité par certaines mesures législatives comme la *Loi sur les Indiens*, ainsi que par la perte de territoire : on pense notamment au morcellement de la Seigneurie du Sault-Saint-Louis, ou encore aux expropriations menées sur la réserve dans le cadre de l’aménagement de la voie maritime du Saint-Laurent (aménagement qui a eu peu ou pas de retombées économiques pour la communauté) (Deer, 2017; Rück, 2011).

L’Enquête nationale auprès des ménages menée par Statistique Canada en 2016 (Canada, Statistique Canada, 2021) et le site Web de l’ISQ ne contiennent aucune information concernant l’emploi et l’économie au sein de la communauté de Kahnawà:ke, ni en ce qui concerne les autres communautés mohawks du Québec. Néanmoins, on sait que la communauté a une économie diversifiée, puisqu’elle compte plus de 250 commerces et entreprises œuvrant dans différents domaines d’activité comme la construction, le tourisme ou la vente au détail (Tourisme autochtone Québec, 2021). Dans le domaine de la construction, l’entreprise Rice Mohawk Landscaping a réalisé en grande partie le démantèlement des lignes de transport à 120 kV récemment retirées à Kahnawà:ke. Une autre entreprise, Mohawk Bridge Consortium, a quant à elle participé à des travaux de réfection menés dernièrement sur le pont Mercier. Dans le domaine de l’hôtellerie, la communauté compte le Host Hotel, établissement comptant quinze chambres et deux suites. Mentionnons également la présence de restaurants tels que le Two O Seven Steak AMD Seafood, ainsi que la Kahnawake Brewing Company, première microbrasserie au Canada à être détenue par des intérêts autochtones sur le territoire d’une Première Nation.

Par ailleurs, Kahnawà:ke s’est dotée en 1999 d’une commission de développement économique, nommée Tewatohnhi’saktha, lors de la fusion de cinq organismes qui œuvraient dans les domaines du développement économique, du développement touristique, du développement de la jeunesse, de la formation et du développement de la main-d’œuvre. La mission de Tewatohnhi’saktha est de favoriser la création d’emplois et le développement de commerces et d’entreprises à Kahnawà:ke, afin de contribuer à la création de richesse et ainsi d’accroître l’autonomie de la communauté.

Tewatohnhi’saktha offre également des programmes d’aide financière et d'accès aux capitaux pour les entrepreneurs de la communauté. Ainsi, en 2019-2020, près de 460 000 \$ ont été octroyés en prêts par Tewatohnhi’saktha à de nombreuses entreprises de la communauté (Tewatohnhi’saktha, 2020).

Tewatohnhi’saktha a aussi pour tâche de repérer les occasions d'affaires pour la communauté et de mener à bien des projets dans ce sens.

Parmi les projets de développement au sein de la communauté au cours des dernières années, mentionnons le Projet éolien Des Cultures, issu d'un partenariat entre Énergies Durables Kahnawà:ke (EDK) et Kruger Énergie. Ce projet prévoit la mise en place de six éoliennes, d'une puissance totale de 24 MW, dans les municipalités voisines de Saint-Rémi et de Saint-Michel. Les travaux de construction ont été entrepris à l'automne 2020 et sont toujours en cours (Projet éolien Des Cultures, 2021).

4.4.6 État de santé de la population

L’Organisation mondiale de la Santé (OMS, 1946) définit la santé comme « un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d’infirmité ». La santé est ainsi prise en compte dans sa globalité. Plus précisément, la santé d’un individu résulte de l’influence complexe de plusieurs facteurs (personnels, sociaux, économiques et environnementaux), qui interagissent les uns avec les autres. Outre le bagage génétique, l’âge et le sexe, la santé de chaque personne est en effet également tributaire des conditions dans lesquelles cette personne naît, grandit, vit, travaille et vieillit. Ces facteurs sont appelés « déterminants de la santé ».

Afin de déterminer les composantes pertinentes à considérer relativement à l’état de santé de la population, le promoteur du projet a été invité à consulter le document *La santé et ses déterminants : Mieux comprendre pour mieux agir* (Québec, MSSS, 2012). Dans ce document, le ministère de la Santé et des Services sociaux définit trois principales catégories pour définir l’état de santé de la population :

- « L’état de santé global fournit une vue d’ensemble, obtenue à partir d’indicateurs globaux comme la mortalité générale, l’espérance de vie, l’espérance de vie sans incapacité ainsi que la perception de l’état de santé, physique et mentale.
- L’état de santé physique est mesuré à l’aide de données relatives aux maladies et aux traumatismes qui affectent tous les systèmes du corps humain – respiratoire, digestif, nerveux, reproducteur, etc.
- L’état de santé mentale et psychosociale est évalué à l’aide de données sur la santé mentale dans ses composantes positives (par exemple, la satisfaction à l’égard de la vie) ou négatives (les idées suicidaires et les troubles mentaux, notamment), sur les problèmes d’adaptation sociale – incluant les différentes formes de violence, de négligence et d’abus –, sur l’intégration sociale et sur le développement de l’enfant. »

Cette section présente donc une gamme d’indicateurs pour décrire l’état de santé globale, physique ainsi que mentale et psychosociale de la population de la zone d’étude (voir les sections 4.4.6.1 à 4.4.6.3). Des données concernant certains déterminants socioéconomiques de la santé complètent ce portrait (voir la section 4.4.6.4). Les données proviennent majoritairement du Survol territorial du Réseau territorial de service (RTS) de la Montérégie-Ouest (Direction de santé publique de la Montérégie, 2018).

Le territoire de la région sociosanitaire de la Montérégie (qui correspond à celui de la région administrative de la Montérégie) est découpé en trois centres intégrés de santé et de services sociaux (CISSS) : le CISSS de la Montérégie-Est, celui de la Montérégie-Centre et celui de la Montérégie-Ouest. La zone d'étude chevauche les deux derniers (CISSS de la Montérégie-Centre et de la Montérégie-Ouest). Les territoires des CISSS sont eux-mêmes découpés en réseaux locaux de services (RLS) :

- les municipalités de la MRC du Haut-Richelieu comprises dans la zone d'étude appartiennent toutes au RLS du Haut-Richelieu–Rouville (qui dessert également d'autres municipalités adjacentes situées en dehors de la zone d'étude) ;
- les municipalités des MRC de Roussillon et des Jardins-de-Napierville comprises dans la zone d'étude appartiennent toutes au RLS de Jardins-Roussillon (qui dessert également d'autres municipalités adjacentes situées en dehors de la zone d'étude).

Les données sont présentées pour ces deux RLS, qui desservent plus spécifiquement les villes et municipalités suivantes :

- RLS du Haut-Richelieu–Rouville : Lacolle, Saint-Blaise-sur-Richelieu, Saint-Jean-sur-Richelieu, Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, Saint-Valentin et Noyan ;
- RLS de Jardins-Roussillon : Napierville, Saint-Bernard-de-Lacolle, Saint-Cyprien-de-Napierville, Saint-Édouard, Saint-Jacques-le-Mineur, Saint-Patrice-de-Sherrington, Candiac, Delson, La Prairie, Saint-Constant, Saint-Mathieu et Saint-Philippe.

En outre, afin de compléter le portrait, certaines données additionnelles proviennent de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (2017-2018) de Statistique Canada. Toutefois, ces données sont uniquement disponibles à l'échelle de la région sociosanitaire de la Montérégie.

Le tableau 4-27 présente l'ensemble des données liées aux descriptions des sections 4.4.6.1 à 4.4.6.4.

Tableau 4-27 : État de santé de la population : santé globale, physique, mentale et psychosociale

Variables étudiées	Année	RLS du Haut-Richelieu-Rouville		RLS de Jardins-Roussillon		Région de la Montérégie		Ensemble du Québec		
		Total	Taux ou %	Total	Taux ou %	Total	Taux ou %	Total	Taux ou %	
État de santé globale										
Espérance de vie à la naissance	2010-2014	81,0 ans	–	81,7 ans	–	82,0 ans	–	81,9 ans	–	
Hommes		78,8 ans	–	80,1 ans	–	80,1 ans	–	79,8 ans	–	
Femmes		83,1 ans	–	83,3 ans	–	83,8 ans	–	83,9 ans	–	
Santé perçue : très bonne ou excellente	2017-2018	–	–	–	–	749 900	63,0 %	4 410 900	61,4 %	
Santé perçue : passable ou mauvaise		–	–	–	–	111 900	9,4 %	687 600	9,6 %	
Santé mentale perçue : très bonne ou excellente		–	–	–	–	853 800	73,2 %	5 100 600	72,6 %	
Santé mentale perçue : passable ou mauvaise		–	–	–	–	52 600	4,5 %	378 300	5,4 %	
État de santé physique										
Habitudes de vie et facteurs de risque										
Proportion de la population de 18 ans présentant un surplus de poids	2014-2015	79 700	55,7 %	87 600	57,1 %	–	54,6 %	–	55,2 %	
Proportion de la population de 18 ans et plus consommant moins de cinq portions de fruits et de légumes par jour	2009	55 800	45,3 %	59 000	44,6 %	–	45,9 %	–	–	
Proportion de fumeurs actuels de cigarettes, population de 18 ans et plus	2014-2015	32 200	22,1 %	33 600	21,7 %	–	19,2 %	–	19,7 %	
Prévalence de certaines maladies chroniques										
Prévalence du diabète, population de 20 ans et plus	2015-2016	12 685	8,9 %	17 350	10,8 %	–	9,9 %	–	9,7 %	
Prévalence de l'hypertension artérielle, population de 20 ans et plus		34 580	24,4 %	37 920	23,5 %	–	24,4 %	–	24,3 %	
Prévalence de la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC), population de 35 ans et plus		9 905	9,2 %	11 595	9,5 %	–	9,2 %	–	9,6 %	
Taux ajusté d'incidence du cancer (pour 100 000 personnes)										
Ensemble des causes	2010-2014	1 304	810	1 223	730	–	730	–	740	
Tumeurs malignes		437	265	430	247	–	246	–	245	
Cancer du poumon		147	89	141	80	–	76	–	75	
Appareil circulatoire		335	213	296	181	–	184	–	179	
Appareil respiratoire		132	84	118	74	–	68	–	72	
Appareil digestif		49	31	41	24	–	27	–	28	
Traumatismes non intentionnels		43	26	40	22	–	25	–	28	

Tableau 4-27 : État de santé de la population : santé globale, physique, mentale et psychosociale (suite)

Variables étudiées	Année	RLS du Haut-Richelieu–Rouville		RLS de Jardins-Roussillon		Région de la Montérégie		Ensemble du Québec	
		Total	Taux ou %	Total	Taux ou %	Total	Taux ou %	Total	Taux ou %
État de santé mentale et psychosociale									
Prévalence des troubles mentaux, population d'un an et plus	2015-2016	21 755	12,0 %	23 895	11,4 %	–	11,6 %	–	11,7 %
Prévalence de la maladie d'Alzheimer et des autres troubles neurocognitifs majeurs, population de 65 ans et plus		2 055	6,8 %	2 045	6,7 %	–	6,8 %	–	7,4 %
Taux ajusté de mortalité par suicide (pour 100 000 personnes)	2010-2014	26	14,5 %	23	11,7 %	–	12,0 %	–	14,0 %
Sentiment d'appartenance à la communauté locale, plutôt fort ou très fort	2017-2018	–	–	–	–	694 400	60,1 %	4 238 000	61,1 %
Satisfaction à l'égard de la vie, satisfait(e) ou très satisfaite		–	–	–	–	1 107 900	95,3 %	6 589 500	94,1 %
Conditions socioéconomiques									
Familles monoparentales	2016	5 355	24,6 %	5 670	22,2 %	–	23,4 %	–	24,6 %
Proportion de la population en ménage privé vivant sous le seuil de faible revenu (SFR) (après impôt)	2015	9 055	5,0 %	9 055	4,4 %	–	6,3 %	–	9,2 %
Proportion d'enfants de 0 à 17 ans vivant sous le seuil de faible revenu		1 675	4,3 %	1 995	4,3 %	–	5,8 %	–	8,2 %
Taux d'assistance sociale, population de moins de 65 ans	2017	7 595	4,8 %	6 148	3,3 %	–	4,7 %	–	6,1 %

Sources : Direction de santé publique de la Montérégie, 2018 ; Canada, Statistique Canada, 2019.

4.4.6.1 État de santé globale

En ce qui concerne l'espérance de vie à la naissance, en 2010-2014, celle de la population en général vivant sur les territoires des RLS du Haut-Richelieu–Rouville (81,0 ans) et de Jardins-Roussillon (81,7 ans) est semblable à celles observées à l'échelle de la Montérégie (82,0 ans) et du Québec (81,9 ans). Il en est de même lorsqu'on considère séparément les hommes et les femmes. Précisons que les femmes ont en moyenne une espérance de vie de trois à quatre ans supérieure à celle des hommes.

À l'échelle de la Montérégie, en 2017-2018, 63,0 % de la population considère que sa santé est très bonne ou excellente, soit un pourcentage très légèrement supérieur à celui enregistré pour l'ensemble du Québec (61,4 %). Par ailleurs, 9,4 % des Montérégians considèrent que leur santé est passable ou mauvaise, un pourcentage qui reflète la perception à l'échelle de la province (9,6 %).

Pour ce qui est de la santé mentale, 73,2 % de la population de la Montérégie perçoit celle-ci comme très bonne ou excellente, ce qui est également le cas pour 72,6 % des Québécois. Par ailleurs, 4,5 % des Montérégians la jugent passable ou mauvaise, alors que ce pourcentage monte à 5,4 % à l'échelle du Québec.

4.4.6.2 État de santé physique

Un mode de vie sain favorise une bonne santé physique et mentale et aide à prévenir plusieurs maladies chroniques ou à atténuer leurs conséquences. Éviter le tabac, manger sainement, faire de l'exercice, garder un poids santé et limiter la consommation d'alcool contribuent à prévenir, entre autres, les maladies cardiovasculaires et respiratoires, le diabète, le cancer et la maladie d'Alzheimer (Blackburn et coll., 2018).

Habitudes de vie et facteurs de risque

Le phénomène de l'obésité continue de prendre de l'ampleur, au Québec comme ailleurs en Amérique du Nord. En 2014-2015, un peu plus de la moitié de la population de plus de 18 ans vivant sur les territoires du RLS du Haut-Richelieu–Rouville, de la Montérégie et du Québec présentait un surplus de poids (autour de 55 %). Ce pourcentage est légèrement plus élevé sur le territoire du RLS de Jardins-Roussillon (57,1 %). Le surplus de poids, en particulier l'obésité, est un facteur de risque majeur pour les maladies cardiovasculaires, le diabète, les troubles musculo-articulaires et certains cancers.

Environ 45 % de la population des RLS du Haut-Richelieu–Rouville et de Jardins-Roussillon consommait moins de cinq portions de fruits et de légumes par jour en 2009. Cette donnée est similaire à celle observée en Montérégie pour la même période (la donnée n'est par contre pas disponible pour l'ensemble du Québec).

Quant à la consommation de cigarettes parmi les 18 ans et plus, la proportion de fumeurs est légèrement plus élevée au sein des RLS du Haut-Richelieu–Rouville (22,1 %) et de Jardins-Roussillon (21,7 %) que dans l'ensemble de la Montérégie (19,2 %) et du Québec (19,7 %).

Maladies chroniques

Le nombre de personnes atteintes d'une maladie chronique augmentera au rythme du vieillissement de la population – les personnes âgées étant particulièrement touchées. Ces maladies nuisent à la qualité de vie de ceux qui en souffrent et réduisent leur espérance de vie. À titre d'exemple, en Montérégie en 2015-2016, la mortalité dans la population hypertendue de 65 ans et plus est 2,5 fois plus élevée que dans la population non hypertendue (Blackburn et coll., 2018).

La prévalence des principales maladies chroniques diffère selon le territoire pour la période 2015-2016. Dans le RLS du Haut-Richelieu–Rouville, la prévalence du diabète s'élève à 8,9 % chez les personnes de 20 ans et plus, soit une proportion significativement inférieure à celle de l'ensemble du Québec (9,7 %). À l'inverse, dans le RLS de Jardins-Roussillon, la prévalence du diabète est de 10,8 % chez les personnes de 20 ans et plus, soit une proportion significativement supérieure à celle de l'ensemble du Québec. Cette prévalence est de 9,9 % dans l'ensemble de la Montérégie, ce qui est semblable à celle du Québec.

Dans le RLS du Haut-Richelieu–Rouville, la prévalence de l'hypertension artérielle s'élève à 24,4 % chez les personnes de 20 ans et plus, soit une proportion similaire à celle observée en Montérégie (24,4 %) et dans l'ensemble du Québec (24,3 %). Dans le RLS de Jardins-Roussillon, la prévalence de l'hypertension artérielle chez les personnes de 20 ans et plus est inférieure, soit 23,5 %.

La prévalence de la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC) est similaire dans l'ensemble des territoires et se chiffre autour de 9 % (RLS du Haut-Richelieu–Rouville : 9,2 %, RLS de Jardins-Roussillon : 9,5 %, Montérégie : 9,2 % et Québec : 9,6 %).

Cancer

Quant au taux ajusté d'incidence du cancer en 2010-2014, toutes causes confondues, la prévalence dans le RLS de Jardins-Roussillon se chiffre à 588 cas pour 100 000 personnes, soit une différence non significative par rapport à l'ensemble du Québec (573 cas pour 100 000 personnes). Dans le RLS du Haut-Richelieu–Rouville, cette prévalence est de 596 cas pour 100 000 personnes, soit une proportion significativement supérieure à celle observée dans l'ensemble du Québec. Cette prévalence est de 569 cas pour 100 000 personnes dans l'ensemble de la Montérégie, ce qui est semblable à celle du Québec.

En 2010-2014, les tumeurs malignes sont les causes de mortalité par cancer les plus fréquentes, suivies des mortalités par cancer de l'appareil circulatoire, et ce, pour les deux RLS de la zone d'étude, pour la Montérégie et pour l'ensemble du Québec.

4.4.6.3 État de santé mentale et psychosociale

La santé mentale constitue la pierre angulaire du bien-être. Les troubles mentaux sont généralement caractérisés par une altération de la pensée, de l'humeur ou du comportement, causant des dysfonctionnements ou de la détresse. De plus, les problèmes de santé mentale, comme la dépression, sont associés au suicide. D'autres facteurs de risque de suicide sont liés au contexte de vie des personnes, comme les problèmes conjugaux ou financiers ainsi que les dépendances. Le suicide est une cause de mortalité évitable qui entraîne de graves conséquences chez les proches. Les interventions de promotion de la santé mentale doivent viser à la fois les individus ainsi que les environnements dans lesquels ils évoluent (Blackburn et coll., 2018).

La prévalence de troubles mentaux, en 2015-2016, est semblable dans la zone d'étude et dans l'ensemble du Québec, même si cette prévalence est très légèrement supérieure dans le RLS du Haut-Richelieu–Rouville avec une proportion de 12 % de la population. Dans le RLS de Jardins-Roussillon, en Montérégie et au Québec, cette proportion est respectivement de 11,4 %, de 11,6 % et de 11,7 %.

La prévalence de la maladie d'Alzheimer en 2015-2016 est légèrement inférieure dans la zone d'étude que pour l'ensemble du Québec : elle est de 6,8 % dans le RLS du Haut-Richelieu–Rouville, de 6,7 % dans le RLS de Jardins-Roussillon et de 6,8 % en Montérégie, contre 7,4 % dans l'ensemble du Québec. Il serait possible d'éviter un cas de maladie d'Alzheimer sur trois en adoptant un mode de vie sain et par une bonne gestion des conditions liées à l'âge, comme la perte auditive, l'hypertension et le diabète (Blackburn et coll., 2018).

Pour ce qui est du suicide, des disparités existent au sein de la zone d'étude. En 2010-2014, par rapport au Québec (14,0 cas pour 100 000 personnes), les taux ajustés de mortalité par suicide sont inférieurs dans le RLS de Jardins-Roussillon (11,7 cas pour 100 000 personnes) et en Montérégie (12,0 cas pour 100 000 personnes). Ce taux est toutefois supérieur dans le RLS du Haut-Richelieu–Rouville avec 14,5 cas pour 100 000 personnes.

Lors des consultations tenues dans le cadre de l'élaboration de la politique de développement social de la MRC des Jardins-de-Napierville, les citoyens ont mentionné les constats suivants (MRC des Jardins-de-Napierville et CLD des Jardins-de-Napierville, 2011) :

- On assiste à un exode des jeunes, les raisons évoquées étant la poursuite des études et le peu d'emplois dans leur domaine.
- De façon générale, on déplore l'absence de liens entre les jeunes et les aînés.
- Il y a une forte préoccupation pour les suicides.
- On constate la détresse des agriculteurs.
- Des jeunes familles sont aux prises avec des éléments multiproblématiques (enfants en difficulté, problèmes psychologiques).
- On déplore l'isolement chez des personnes démunies et notamment chez les aînés.
- Les jeunes manquent d'encadrement et d'activités.
- Il y a un enjeu de cohabitation harmonieuse avec les travailleurs immigrants saisonniers.

Enfin, en Montérégie, en 2017-2018, le sentiment d'appartenance à la communauté locale est plutôt fort ou très fort pour 60,1 % des gens, un chiffre comparable à l'ensemble du Québec (61,1 %). Par ailleurs, 95,3 % des Montérégiens sont satisfaits ou très satisfaits à l'égard de la vie, comparativement à 94,1 % pour l'ensemble du Québec.

4.4.6.4 Conditions socioéconomiques

Le statut socioéconomique constitue un important déterminant de l'état de santé d'une population. Selon le Comité consultatif fédéral-provincial-territorial sur la santé de la population (1999) : « Le niveau socioéconomique constitue sans doute l'influence la plus forte sur la santé et se mesure en fonction du revenu et du niveau d'instruction. Qu'on se penche sur la façon dont les gens évaluent leur propre santé, sur la mortalité précoce, sur le bien-être psychologique ou sur l'incidence des maladies chroniques, le statut socioéconomique demeure fortement lié à l'état de santé. » Les données sur le revenu et le niveau de scolarité de la population de la zone d'étude sont présentées à la section 4.4.4.

Les familles monoparentales tendent à afficher une plus grande vulnérabilité économique que les familles biparentales. En 2016, environ une famille sur quatre (24,6 %) dans le RLS du Haut-Richelieu–Rouville était monoparentale, tout comme dans l'ensemble du Québec. Cette proportion est plus faible (22,2 %) dans le RLS de Jardins-Roussillon et en Montérégie (23,4 %).

Les écarts de santé qui existent à l'intérieur d'une population reflètent bien souvent les inégalités socioéconomiques qui y sont présentes, et certaines conditions socioéconomiques sont des indicateurs de précarité. Ainsi, la proportion de la population en ménage privé^[1] vivant sous le seuil de faible revenu après impôt en 2015 est moindre dans les RLS de Jardins-Roussillon (4,4 %) et du Haut-Richelieu–Rouville (5,0 %) qu'en Montérégie (6,3 %), et l'écart est encore plus important par rapport à l'ensemble du Québec, où le taux est de 9,2 %.

Enfin, en 2017, le taux d'assistance sociale pour les moins de 65 ans était de 3,3 % dans le RLS de Jardins-Roussillon, et plus élevé (4,8 %) dans le RLS du Haut-Richelieu–Rouville et en Montérégie (4,7 %), mais il est nettement plus élevé pour l'ensemble du Québec (6,1 %).

4.4.6.5 Politique de développement social de la MRC des Jardins-de-Napierville

En 2011, la MRC des Jardins-de-Napierville a adopté une politique de développement social et le plan d'action associé (MRC des Jardins-de-Napierville et CLD des Jardins-de-Napierville, 2011).

L'énoncé de vision du développement social de la MRC des Jardins-de-Napierville se lit comme suit : « Un milieu de vie qui, dans une approche de développement durable, favorise la qualité de vie de ses citoyens ainsi que leur participation active à la vie collective, en fournissant des conditions propices à l'entraide, à l'insertion sociale et à l'épanouissement dans un environnement sain, stimulant et sécuritaire. Ceci, en

[1] Le terme « ménage privé » désigne une personne ou un groupe de personnes occupant le même logement et n'ayant pas de domicile habituel ailleurs au Canada ou à l'étranger. Les ménages sont divisés en deux sous-univers selon qu'ils occupent un logement collectif (ménage collectif) ou un logement privé (ménage privé) (Canada, Statistique Canada, 2017).

respectant des valeurs d'équité, de solidarité, de concertation, de respect et d'ouverture. Par sa politique de développement social et grâce à l'harmonisation de ses orientations et de ses actions en développement social avec l'ensemble des partenaires socioéconomiques, la MRC contribue à la croissance et au développement des citoyens, favorise l'accessibilité aux ressources et, ce faisant, assure la vitalité de son milieu de vie en souscrivant au principe du développement durable. »

Dix grands enjeux ont été déterminés dans le cadre de cette politique de développement social, à partir du point de vue des intervenants du milieu et des citoyens, qui ont été consultés à cette fin. Ces enjeux sont les suivants : le vieillissement de la population ; la détresse psychologique ; la situation économique précaire ; le développement des compétences ; la participation au marché du travail ; la sécurité alimentaire ; la mobilité sur le territoire ; l'accès au logement abordable ; l'offre adéquate en loisirs, sports et culture ; et le soutien communautaire.

4.4.7 État de santé de la population de Kahnawà:ke

La santé et le bien-être des populations autochtones du Canada sont liés à une multitude de déterminants sociosanitaires historiques ou présents découlant d'enjeux sociaux, économiques, politiques et géographiques (Reading et Wein, 2009 ; King et coll., 2009 ; Phillips, 2019). De façon générale, l'état de santé physique et mentale des populations autochtones est moins bon que celui des populations allochtones, ce qui se traduit par une espérance de vie généralement moins élevée chez les populations autochtones. Cette situation est issue des iniquités découlant de l'exclusion sociale, de la discrimination, du racisme, de la perte de territoire et de la perte des ressources socioculturelles que vivent les communautés autochtones. Les déterminants sociaux de la santé influent sur la santé des citoyens partout dans le monde ; dans la plupart des pays, les minorités et les peuples autochtones ont de moins bonnes conditions de santé que les autres groupes composant la population (Adelson, 2005 ; Reading et Wein, 2009 ; King et coll., 2009 ; Phillips, 2019).

Bien que l'état de santé général des populations autochtones au Canada s'améliore (Canada, Santé Canada, 2016), des différences importantes sont toujours présentes vis-à-vis des allochtones. Par exemple, comme c'est également le cas dans d'autres pays dont l'histoire est marquée par la colonisation, au Canada, les populations autochtones ont un taux de diabète trois à cinq fois plus élevé que celui de la population générale (Horn et coll., 2007 ; Canadian Diabetes Association, 2013). Le diabète de type 2 et l'obésité sont des enjeux de santé majeurs pour tous les Canadiens, mais encore plus pour plusieurs communautés autochtones du pays (Khayyhat Kholghi et coll., 2017 ; Young et coll., 2000).

Comme cela a été le cas pour l'enseignement, la communauté de Kahnawà:ke a également repris en charge ses services de santé au cours des dernières décennies. Ceux-ci sont régis par une agence de santé et de services sociaux propre à Kahnawà:ke, appelée Onkwata'karitáhtshera (qui signifie « pour toutes les personnes concernées

dans le domaine de la bonne santé »), qui gère un hôpital et un centre de services communautaires (Phillips, 2019).

Depuis 1905, la communauté de Kahnawà:ke est desservie par son propre hôpital, le Kateri Memorial Hospital Centre (KMHC). Celui-ci est reconnu comme une référence au sein des communautés autochtones pour sa capacité de répondre à plusieurs besoins en matière de santé. En plus des soins aux patients, l'hôpital offre également une foule de services spécialisés comme la nutrition et la diététique, les services de réadaptation et de physiothérapie, de soins aux enfants, de soins à domicile, de pharmacie et de dentisterie, pour n'en nommer que quelques-uns (Phillips, 2019). L'hôpital possède actuellement une capacité de 33 lits pour les soins de longue durée et de 10 lits pour les soins de courte durée. Il est prévu que l'hôpital soit agrandi dans les prochaines années, ce qui ajoutera 25 lits supplémentaires pour les soins de longue durée et cinq lits pour les soins de courte durée (KMHC, 2021).

Au sein de la communauté, les services sociaux sont prodigués par le centre Kahnawà:ke Shakotia'takehnhas Community Services (KSCS). Celui-ci offre différents services à la population, notamment des services de soutien psychologique, de counseling en matière de toxicomanie et d'alcoolisme, d'intervention familiale, de soutien parental et de prévention de la violence familiale. L'organisme offre également des services de soutien culturel, des séances de guérison pour les gens ayant vécu l'expérience des pensionnats et des services d'intervention en cas de crise. KSCS s'occupe aussi de la protection de la jeunesse et du service d'aide à domicile pour les aînés et les personnes handicapées (KSCS, 2021).

Un document dressant le portrait global de l'état de santé de la population de Kahnawà:ke a été produit par Onkwata'karítáhtshera (2018). La description qui suit s'appuie sur les données tirées de ce document et fait état des principaux problèmes de santé vécus par la population en 2015.

Les gens atteints de diabète au sein de la population adulte de Kahnawà:ke (17,9 %) sont deux fois plus nombreux, en proportion, que dans l'ensemble de la Montérégie ou du Québec (8 %). On comptait 820 personnes adultes atteintes de diabète à Kahnawà:ke en 2015. Le nombre de nouveaux cas de diabète diagnostiqués annuellement a connu une baisse au sein de la communauté entre 2000 et 2015, passant de 21 à 15 cas/1 000 individus. Bien qu'à la baisse, cette proportion demeure plus élevée que dans l'ensemble de la Montérégie et du Québec (6 cas/1 000 individus dans les deux cas). Même si les nouveaux cas de diabète diagnostiqués ont diminué, la prévalence de personnes diabétiques a augmenté depuis 2000. Cette situation est notamment due au fait que les personnes atteintes de diabète sont diagnostiquées de plus en plus jeunes et qu'elles vivent avec la maladie sur une plus longue période. Les autochtones de Kahnawà:ke atteints de diabète ont souvent d'autres problèmes de santé chroniques comme l'hypertension, l'obésité ou les maladies cardiovasculaires.

Le taux d'obésité dans la population adulte de Kahnawà:ke (35 %) est nettement plus élevé que dans l'ensemble de la province (20 %). Par ailleurs, 81 % de la population adulte de la communauté est en situation de surpoids ou d'obésité. Chez les enfants de 0 à 11 ans, cette proportion est de 55 %.

Entre 2003 et 2012, le taux de mortalité par maladies cardiovasculaires était 1,4 fois plus élevé à Kahnawà:ke que dans l'ensemble du Québec. Par ailleurs, près de 30 % de la population de la communauté de 20 ans ou plus souffre d'hypertension. Cette proportion est presque 1,5 fois plus élevée que dans l'ensemble de la Montérégie et du Québec. Le taux élevé d'hypertension à Kahnawà:ke découle souvent d'autres problèmes de santé comme le diabète, l'obésité ou l'embonpoint, le tabagisme et la consommation d'alcool.

Le taux de nouveaux cancers diagnostiqués à Kahnawà:ke est très similaire aux taux observés dans l'ensemble de la Montérégie et du Québec. Comme ailleurs au Québec, les cancers les plus courants à Kahnawà:ke sont les cancers de la prostate, du sein, du côlon et du poumon.

4.4.8 Utilisation du territoire allochtone

4.4.8.1 Milieu bâti

Secteur du poste Hertel

Quelques maisons sont dispersées le long des chemins Lafrenière et de Fontarabie. Il s'agit d'habitations isolées, parfois éloignées de la route. La maison la plus proche du poste Hertel est située à plus de 500 m au sud-est du poste, sur le chemin Lafrenière. Une maison est présente à l'ouest du poste Hertel à l'arrière de la voie ferrée du CN (Canadien National), sur le chemin de Fontarabie, à plus de 700 m du poste. Une autre résidence est située à environ 750 m du poste Hertel sur le chemin Lafrenière, au sud du virage vers l'ouest que prend ce dernier.

Secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15

Habitations et centres villageois

Au sud du secteur du poste Hertel, le rang Saint-Raphaël est bordé par des résidences unifamiliales dispersées, dont certaines sont associées à des bâtiments agricoles ou équestres. Un vignoble, le Vignoble Vertefeuille, se trouve également le long de ce rang.

Les abords du rang Saint-Claude, tout comme ceux de la route 217 (route Édouard-VII) et de la montée Saint-Jacques présentent le même type de bâti que le rang Saint-Raphaël, à savoir des résidences unifamiliales dispersées, dont certaines sont associées à des bâtiments agricoles ou équestres. Le bâti y est de faible densité. La montée Signer n'est bordée par aucun bâtiment.

Le noyau villageois de Saint-Jacques-Le-Mineur est situé à l'intersection de la route 217 (route Édouard-VII) et de la rue principale, au sud-est du croisement entre la route 217 et la montée Saint-Jacques.

Les abords de la montée Saint-Claude sont également bordés par des résidences unifamiliales : avant d'arriver à la montée Monette, on compte environ 150 résidences le long de la montée Saint-Claude. De part et d'autre de la montée Saint-Claude se trouve notamment une concentration plus importante de résidences unifamiliales sur les rues Rathé, Saint-Pierre et Fernande, qui sont des rues en U connectées de part et d'autre de la montée Saint-Claude.

À l'intersection de la montée Monette et de la route 217 (route Édouard-VII) se trouve une partie du noyau villageois de Saint-Philippe-de-La Prairie, qui comprend des résidences et des petits commerces de services.

Les abords de la montée Monette sont également bordés par des résidences unifamiliales, qui sont cependant davantage regroupées ; la densité y est quelque peu plus importante. S'y trouvent environ une cinquantaine de résidences, mais aussi quelques entreprises.

Un parc de maisons mobiles (Val-Boisé), comptant environ 270 unités, est adjacent à l'intersection de la montée Monette (au nord de celle-ci) et de l'autoroute 15 (à l'est de celle-ci).

Commerces et services

Une entreprise de service de propane est située sur la montée Monette à quelques centaines de mètres à l'est de l'autoroute 15. Plus proche de celle-ci, un petit regroupement de commerces et de services est présent à l'intersection de la montée Monette et de l'autoroute 15, dans le quadrant sud-ouest. Un restaurant et un bar s'y trouvent notamment ; un espace sert à de l'entreposage.

Secteur Est

Le secteur Est est marqué par la présence du noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu, qui accueille toutes sortes de fonctions – résidentielle, commerciale (dont certaines à rayonnement régional), industrielle, etc. – typiques d'une agglomération régionale de cette taille (environ 100 000 habitants).

Les territoires constituant le Vieux Saint-Jean et le Vieux Iberville constituent le cœur historique et patrimonial de l'agglomération, où s'est développée la structure économique régionale (MRC du Haut-Richelieu, 2004). La ville de Saint-Jean-sur-Richelieu possède une grande richesse patrimoniale, qu'il s'agisse du patrimoine agricole (les vieilles paroisses de Sainte-Marguerite-de-Blairfindie [L'Acadie], de Saint-Luc et de Saint-Athanase), de l'histoire militaire et industrielle canadienne

(l'ancienne ville de Saint-Jean-sur-Richelieu), ou encore du patrimoine institutionnel, résidentiel bourgeois ou modeste du secteur d'Iberville.

Ailleurs, des résidences et des fermes sont présentes de manière éparses le long des routes et rangs de la zone d'étude, tandis que les noyaux villageois de Saint-Valentin, de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix et de Saint-Blaise-sur-Richelieu constituent des milieux bâtis plus concentrés en milieu rural. Le territoire de Saint-Blaise-sur-Richelieu compte également des secteurs d'habitation plus concentrés en bordure de la rivière Richelieu.

Secteur de l'autoroute 15

Quelques habitations unifamiliales isolées et des fermettes sont présentes du côté ouest de l'autoroute 15 dans la municipalité de Saint-Mathieu, le long du chemin Saint-Édouard.

Du côté est de l'autoroute 15 (sortie 29), à la hauteur de la montée Saint-Jacques sur le territoire de Saint-Jacques-le-Mineur, se trouve une entreprise de transport et, en retrait de l'échangeur, quelques maisons unifamiliales isolées.

À la sortie 21 (route 221-219, montée Douglass) se trouve un pôle de commerces et de services visant les utilisateurs de l'autoroute (motel, restaurants, boutique de cadeaux, station-service, etc.). Cet échangeur est particulièrement achalandé, car il s'agit d'un itinéraire apprécié pour accéder aux États-Unis en passant par le poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle. Quelques bâtiments, dont la maison Nathaniel-Douglass et le cimetière Douglass, sont situés juste à l'est sur la montée Douglass (route 221-219). Ces deux biens sont cités sites patrimoniaux (Québec, MCC, 2021a et 2021b).

Toujours dans le secteur de la sortie 21, une zone d'expansion urbaine de la municipalité de Napierville est située le long de l'autoroute 15 ; actuellement, seule la partie voisine de l'échangeur est développée, le reste demeurant agricole. Un parc de maisons mobiles se trouve à l'est de l'emprise de l'autoroute 15, entre celle-ci et le rang du Coteau.

À la jonction de l'autoroute 15 et de la montée Murray (sortie 13 ouest) se trouvent des maisons unifamiliales isolées. Un commerce de souvenirs y est aussi installé. Le chemin Noël, qui longe l'autoroute 15 du côté ouest, entre la montée Murray et la montée Henrysburg, est également bordée par des résidences unifamiliales isolées.

À la jonction de l'autoroute 15 et de la montée Henrysburg (sortie 11 ouest) se trouve un petit quartier résidentiel, principalement composé de maisons unifamiliales isolées. Des petits commerces de proximité y sont aussi installés.

À la jonction de l'autoroute 15 et de la route 202 (sortie 6 est), une maison de retraite, la Résidence La Belle Elena, est desservie par la rue Saint-Louis (rue privée).

Tout au sud de l'autoroute 15, le secteur du poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle englobe toutes les installations douanières, ainsi que divers commerces et services pertinents pour les usagers de la route.

Secteur Sud

Quelques maisons unifamiliales, fermes et fermettes sont présentes aux abords de la route 202, du rang Saint-Georges, du rang Edgerton ainsi que des chemins qui les traversent. Des résidences principales et secondaires sont présentes le long du rang de la Barbotte.

Enfin, tout au sud des routes 221 et 223, à la frontière canado-américaine, se trouvent des bâtiments et des aménagements du poste frontalier de Lacolle.

4.4.8.2 Villégiature, loisirs et tourisme

Secteur du poste Hertel

Le secteur du poste Hertel est traversé par des sentiers de motoquad et de motoneige locaux et régionaux. Le Club de motoneige du Centre de la Montérégie inc. est le seul club enregistré auprès de la Ville de La Prairie.

Un sentier de motoneige et un sentier de motoquad longent une partie du chemin Lafrenière, entre le poste Hertel et les terrains qui accueillent la centrale photovoltaïque Gabrielle-Bodis, et remontent ensuite vers le nord en empruntant les emprises de lignes.

Secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15

Des sentiers de motoneige et de motoquad sillonnent le secteur et traversent ou longent à certains endroits les rangs. C'est le cas notamment à l'intersection de la montée Saint-Claude et du rang du même nom, à plusieurs endroits de la montée Monette, le long de l'autoroute 15 du côté ouest entre la montée Monette et le kilomètre 35, le long de l'autoroute 15 du côté est entre le kilomètre 33 et la montée Saint-Jacques (kilomètre 29), et à proximité de l'intersection de l'autoroute 15 et de la montée Saint-Jacques. Le Club Quad Les Aventuriers de la Montérégie gère les sentiers de motoquad qui parcourent une partie du territoire, notamment dans l'extrême est de ce secteur.

Un club de golf, le Club de golf l'Express, est situé sur le rang Saint-Raphaël à La Prairie, au sud de la route 104. Ce club de golf est ouvert sept jours sur sept pendant la période estivale.

Par ailleurs, plusieurs terrains de camping sont présents sur le territoire de Saint-Philippe (Camping Québec, 2021) :

- le Camping La Clé des Champs (montée Saint-Claude) est ouvert du début avril à la fin octobre et compte 201 emplacements ;
- le Camping KOA Montréal Sud (montée Monette) est ouvert du début mai à la mi-octobre et compte 140 emplacements ;
- au sud de la montée Monette et à l'est de l'autoroute 15 :
 - le Camping Saint-André (rang Saint-André) est ouvert du début mai au début octobre et compte 90 emplacements ;
 - le Camping Amérique Montréal (rang Saint-André) est ouvert du début avril à la fin octobre et compte 99 emplacements ;
 - le Camping Bon-Air (rang Saint-André) est ouvert de la fin avril à la fin octobre et compte 225 emplacements.

Les activités équestres sont prisées dans le secteur, qui compte plusieurs ranchs :

- le Ranch Rebel (rang Saint-Claude) offre des cours d'équitation, un service de pension, plusieurs activités équestres en saison estivale ainsi qu'un camp de jour ;
- le Ranch Lussier (rang Saint-Claude) propose un service de pension, des manèges intérieurs et extérieurs et des sentiers équestres. Un réseau de sentiers équestres serpente sur le terrain de l'emprise de la ligne à 735 kV adjacente au sud de ce ranch.

En plus de ces installations commerciales, de petits enclos attenants à des écuries privées parsèment aussi les abords des routes du secteur.

Secteur Est

Outre les attraits touristiques et historiques du noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu, plusieurs attraits récréotouristiques sont présents dans le secteur.

Un terrain de golf, le Pinegrove Country Club, est situé entre l'autoroute 10 et la route 104 en rive est de la rivière L'Acadie. Deux terrains de golf sont présents dans l'extrême nord du noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu, tandis qu'un terrain de golf est présent dans son extrémité sud. Un autre terrain de golf, celui du Club de golf de la Vallée des Forts, se trouve au sud du noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu.

Un terrain de camping, le Camping Joie de Vivre, est situé tout juste au nord de la route 104 en rive est de la rivière L'Acadie. Un autre terrain de camping, le Camping Les Cèdres, se situe en périphérie ouest du noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu. Enfin, le Camping du Haut-Richelieu se trouve en bordure ouest de la rivière Richelieu, juste au nord de la limite municipale entre Saint-Jean-sur-Richelieu et Saint-Blaise-sur-Richelieu.

Comme ailleurs dans la zone d'étude, des vignobles sont présents au détour de certains rangs.

Des sentiers de motoneige et de motoquad sillonnent le secteur ; ils traversent les rangs ou les longent à certains endroits.

Le réseau cyclable La Route verte traverse le secteur du nord au sud en provenance de Saint-Jean-sur-Richelieu, et suit le tracé de plusieurs rangs et montées, jusqu'à la frontière canado-américaine plus au sud. Des voies cyclables plus locales sillonnent également le secteur, par exemple le long de la route 221.

Enfin, la rivière Richelieu et ses berges accueillent plusieurs activités nautiques.

Secteur de l'autoroute 15

Plusieurs sorties d'autoroute sont importantes, car elles conduisent à certains attraits touristiques, notamment la sortie 29 (montée Saint-Jacques) qui permet d'atteindre le vignoble du Domaine Saint-Jacques, situé sur la route 217 (route Édouard-VII).

Un restaurant (Motel Resto-Bar Le Douglas), indiqué sur le site Web du Circuit du Paysan, se trouve à la sortie 21, sur la route 219. Le Circuit du Paysan est une route gourmande qui propose des haltes dans différents sites touristiques et agrotouristiques (autocueillette des petits fruits, pommes, vignobles, cidreries, fromageries et charcuteries, miels et hydromels, fermes d'élevage, etc.) (Circuit du Paysan, 2021).

Ce secteur est traversé par des sentiers de motoneige (locaux et régionaux) et de motoquad. Notamment, un sentier de motoneige, après avoir longé le côté est de l'autoroute 15 entre la montée Monette et la montée Saint-Jacques (kilomètre 29), continue de longer une partie de l'emprise de l'autoroute 15 mais du côté ouest, du kilomètre 29 au kilomètre 26. D'autres sentiers de motoneige et de motoquad, notamment le sentier TransQuébec n°5, traversent l'autoroute au kilomètre 20, à la hauteur de la montée Douglass (route 221).

À Saint-Bernard-de-Lacolle, le Camping du Lac Cristal en bordure est de l'autoroute 15, à la hauteur du kilomètre 11, offre 330 emplacements et est ouvert de la mi-avril à la mi-octobre (Camping Québec, 2021).

Le Sentier du Paysan est une piste cyclable régionale. Piste multifonctionnelle champêtre, elle permet de découvrir les paysages maraîchers, les boisés et les vergers. Totalement asphaltée, cette piste cyclable est aménagée sur une ancienne emprise ferroviaire. Durant la saison hivernale, la piste devient un sentier de motoneige (Bonjour Québec, 2021). Elle passe sous l'autoroute 15 entre les kilomètres 9 et 10.

Au kilomètre 4 de l'autoroute 15 (côté est) subsistent les bâtiments du Centre Infotouriste de Lacolle, ouvert en 1976 à l'occasion des Jeux olympiques de Montréal, et qui offrait des services d'information touristique. Ces services ne sont cependant plus offerts.

Près de la frontière canado-américaine, on trouve de l'hébergement pour les touristes (hôtel et camping), des boutiques ainsi qu'un bureau de change.

Secteur Sud

Le Parc régional Saint-Bernard, aussi connu sous le nom de Montagne à Roméo ou de Côte à Roméo, occupe une superficie de 210 ha au cœur du secteur Sud. Il est ouvert toute l'année et on y accède par le rang Saint-André (route 217), dans le territoire de Saint-Bernard-de-Lacolle. De nombreuses activités peuvent y être pratiquées, notamment la marche en sentier récréatif, l'observation d'oiseaux, la randonnée en raquettes et en skis de fond avec plusieurs pistes disponibles pour toute la famille, le patinage ou encore la glissade sur tubes (Parc régional Saint-Bernard, 2021).

Le Club de golf International 2000, qui offre un parcours de 18 trous et un parcours de 9 trous, est accolé à la frontière canado-américaine. Tout près de ce golf, de l'hébergement en résidence privée est offert (gîte touristique).

Le Domaine du Ranch Namaspamoos, situé sur la route 221 à proximité de son intersection avec la montée d'Odelltown à Lacolle, fait notamment l'élevage de chevaux au poil frisé appelés « Curlies » et est ouvert aux visiteurs.

Différentes composantes du Circuit du Paysan parcourent le secteur Sud et l'on peut y visiter certains attraits, comme le Vignoble Émile-Auguste sur la montée Guay à Saint-Bernard-de-Lacolle. Des bornes d'information touristique sont implantées le long du parcours du Circuit du Paysan, soit sur la route 217 (route Édouard-VII) sur le territoire de Saint-Bernard-de-Lacolle et à l'intersection des routes 202 et 221 sur le territoire de Lacolle. Un autre vignoble, qui ne fait pas partie du Circuit du Paysan, se trouve plus au nord le long de la route 217 à Saint-Bernard-de-Lacolle : le Domaine Clos St-Bernard.

La Route du Richelieu emprunte la route 202 vers l'ouest puis se dirige vers les États-Unis par la route 221 (Route du Richelieu, 2021). En suivant cette route historique, on peut découvrir le cœur villageois de Lacolle, ainsi que le site patrimonial de l'église d'Odelltown.

Enfin, un sentier de motoquad longe la route 202 du côté sud, un lien cyclable longe la route 221 et la Route verte longe la route 223 à partir de la frontière canado-américaine. Le Circuit vélo d'Hemmingford, qui suit la route 217, constitue une voie cyclable désignée par Tourisme Montérégie.

4.4.8.3 Exploitation des ressources fauniques

Chasse sportive

Au Québec, les activités de chasse sont régies par le MFFP. La réglementation pour la chasse sportive des espèces de compétence provinciale dans la zone d'étude est celle qui s'applique à la zone 8 (voir le tableau 4-28). Celle-ci autorise la chasse du cerf de Virginie, du dindon sauvage, du petit gibier (notamment la gélinotte huppée, le tétras du Canada, le lièvre d'Amérique, le lapin à queue blanche, la marmotte commune, la corneille d'Amérique, le raton laveur, le pigeon biset, les renards et le coyote), de même que de l'ours noir et de l'orignal (Québec, MFFP, 2021a). La chasse de ces deux dernières espèces est cependant peu probable au sein de la zone d'étude. Aucun territoire où la pratique de la chasse est interdite ou restreinte ne se trouve au sein de la zone d'étude^[1].

Tableau 4-28 : Principales espèces dont la chasse est autorisée par le MFFP et périodes de chasse dans la zone 8, 2021-2022

Espèce	Périodes de chasse
Cerf de Virginie	Du 2 au 20 octobre 2021
	Du 6 au 21 novembre 2021
Dindon sauvage	Du 30 avril au 24 mai 2021
	Du 23 au 29 octobre 2021
Orignal	Du 25 septembre 2021 au 17 octobre 2021
Ours noir	Du 15 mai au 30 juin 2021
	Du 2 au 15 octobre 2021
	Du 6 au 21 novembre 2021
Lièvre d'Amérique et lapin à queue blanche	Du 11 septembre au 31 mars 2021
Gélinotte huppée et tétras du Canada	Du 11 septembre 2021 au 15 janvier 2022
Coyote	Du 8 novembre au 2021 au 31 mars 2022
Renard roux, renard argenté et renard croisé	Du 8 novembre 2021 au 1er mars 2022
Raton laveur	Du 25 octobre 2021 au 1er mars 2022
Corneille d'Amérique	Du 1 ^{er} juillet 2021 au 30 avril 2022
Caille, colin de Virginie, faisand, francolin, perdrix, bartavelle, perdrix choukar, perdrix rouge et pintade	Du 15 juillet 2021 au 15 novembre 2021
Marmotte commune et pigeon biset	Toute l'année

Source : Québec, MFFP, 2021a.

[1] Au Québec, seul le MFFP peut restreindre ou interdire la pratique de la chasse sur un territoire donné. Selon le ministère, aucun territoire où la pratique de la chasse est interdite ou restreinte ne se trouve au sein de la zone d'étude (Québec, MFFP, 2021b). Il est possible que des villes ou des municipalités mettent en place des règlements visant à limiter l'usage d'armes à feu à proximité des bâtiments. Cependant, cela n'empêche pas la pratique de la chasse, qui peut se faire avec d'autres engins.

Les données de récolte de la grande faune compilées par le MFFP (Québec, MFFP, 2020a) montrent que la chasse sportive du cerf de Virginie est passablement pratiquée au sein de la zone d'étude, puisque 1 863 cerfs y ont été récoltés entre 2016 et 2020. À mesure que l'on descend vers le sud, la concentration de captures augmente passablement : ainsi, la grande majorité des cerfs ont été abattus entre Napierville et la limite sud de la zone d'étude, en rive gauche de la rivière Richelieu. La chasse du dindon sauvage est également pratiquée dans la zone d'étude ; les données du MFFP indiquent que 238 dindons ont été abattus dans la zone d'étude entre 2016 et 2020. La chasse du cerf de Virginie et celle du dindon sauvage sont généralement pratiquées à la lisière des zones boisées bordant les terres agricoles.

La chasse aux oiseaux migrateurs est réglementée par le Service canadien de la faune (SCF). Les chasseurs sportifs désirant pratiquer cette activité dans la zone d'étude régionale doivent respecter la réglementation relative au district F du SCF^[1] (Canada, ECCC, 2021). Les périodes de chasse permises sont présentées au tableau 4-29.

Tableau 4-29 : Espèces dont la chasse est autorisée par le Service canadien de la Faune et périodes de chasse dans le district F, 2020-2021

Espèce	Périodes de chasse
Canards	18 septembre 2021 (journée de la relève ^{a)}) Du 25 septembre 2021 au 8 janvier 2022
Eiders et harelde kakawi	18 septembre 2021 (journée de la relève ^{a)}) Du 25 septembre 2021 au 8 janvier 2022
Bernache du Canada	Du 6 au 24 septembre 2021 (en terres agricoles seulement) 18 septembre 2021 (journée de la relève ^{a)}) Du 25 septembre au 21 décembre 2021
Oie des neiges	Du 1 ^{er} mars au 31 mai 2021 Du 6 au 24 septembre 2021 (en terres agricoles seulement) 18 septembre 2021 (journée de la relève ^{a)}) Du 25 septembre 2021 au 8 janvier 2022
Bécasses et tourterelles tristes	18 septembre 2021 (journée de la relève ^{a)}) Du 18 septembre 2021 au 1 ^{er} janvier 2022
Foulques et gallinules	18 septembre 2021 (journée de la relève ^{a)}) Du 25 septembre 2021 au 8 janvier 2022

a. La Journée de la relève permet d'initier des jeunes de moins de 18 ans à pratiquer la chasse à la sauvagine. Elle a lieu quelques jours avant les saisons de chasse, ou durant celles-ci. Seuls les jeunes chasseurs sont autorisés à chasser lorsque la Journée de la relève tombe en dehors des saisons régulières de chasse.

Source : Canada, ECCC, 2021.

[1] Le SCF, qui est chargé de faire appliquer la réglementation fédérale concernant la chasse aux oiseaux migrateurs, a divisé le territoire du pays en différents districts afin d'y faire appliquer des quotas et des modalités de chasse adaptées aux réalités régionales. Au Québec, on compte sept districts de chasse, soit les districts A, B, C, D, E, F et G. Le district F, dans lequel se trouve la zone d'étude, couvre tout le sud-ouest de la province (Canada, ECCC, 2021).

En Montérégie, la chasse aux oiseaux migrateurs a notamment lieu sur les terres agricoles, après la récolte des cultures. On y chasse principalement la bernache du Canada et l'oie des neiges. Les canards peuvent également y être chassés. Ceux-ci sont aussi chassés dans les marais et sur les plans d'eau.

Aucune donnée de récolte n'est disponible pour les petits gibiers. Il est cependant vraisemblable que la chasse de la gélinotte huppée, du lièvre d'Amérique, du lapin à queue blanche et, dans une moindre mesure, du raton laveur soit pratiquée dans les zones boisées. Il est également possible que le colletage du lièvre soit pratiqué aux mêmes endroits. La chasse du coyote pourrait quant à elle être pratiquée sur les terres agricoles bordant les zones boisées à la fin de l'automne et durant l'hiver.

Piégeage

Le piégeage est géré par le MFFP dans le cadre des unités de gestion des animaux à fourrure (UGAF), pour lesquelles des périodes de piégeage sont établies. La zone d'étude se trouve dans l'UGAF 84 (Québec, MFFP, 2021c). Le tableau 4-30 fait état des espèces qui peuvent y être piégées et des périodes où leur piégeage est autorisé.

Tableau 4-30 : Périodes de piégeage dans l'UGAF 84, 2020-2022

Espèce	Périodes de piégeage
Ours noir	Du 15 mai au 30 juin 2021 Du 25 octobre au 15 décembre 2021
Belette à longue queue, belette pygmée, écureuils (gris, noir ou roux), hermine, martre d'Amérique, pékan	Du 25 octobre 2021 au 1 ^{er} mars 2022
Moufette rayée, raton laveur	Du 25 octobre 2021 au 1 ^{er} mars 2022
Castor, loutre de rivière	Du 25 octobre 2021 au 15 mars 2022
Coyote, renards (argenté, croisé ou roux)	Du 25 octobre 2021 au 1 ^{er} mars 2022
Lynx du Canada, lynx roux	Du 25 octobre 2021 au 1 ^{er} mars 2022
Rat musqué, vison d'Amérique	Du 25 octobre 2021 au 21 avril 2022

Source : Québec, MFFP, 2021d.

Les quantités de fourrures brutes vendues à la suite de la saison de piégeage 2019-2020 pour l'UGAF 84 donnent une idée des espèces qui pourraient être prisées des piégeurs qui fréquentent la zone d'étude. L'espèce la plus piégée est le rat musqué (1 733 captures). Venait ensuite le raton laveur (684), le coyote (337), le renard roux (203) et le castor (98) (Québec, MFFP, 2021e). En Montérégie, le piégeage (en particulier celui du rat musqué) se fait souvent en bordure des fossés et des cours d'eau qui longent les routes.

4.4.8.4 Agriculture

Secteur du poste Hertel

Les sols autour du poste Hertel sont de type loam limono-argileux. Les relevés pédologiques pour l'agriculture catégorisent ces sols dans les classes 3 et 4. Cette classification (de 1 à 7) donne une indication quant à la possibilité d'utilisation agricole basée sur le système de classification mis au point dans le cadre de l'Inventaire des terres du Canada (ITC) tel que modifié par Marshall et coll. (1979). Les sols de la classe 3 présentent des limitations modérément graves qui restreignent le choix des cultures ou imposent des pratiques spéciales de conservation. Cependant, bien exploités, ces sols ont une productivité passable ou modérément élevée pour un assez grand choix de cultures. Les sols de classe 4 présentent de graves limitations (Lamontagne et coll., 2000).

Le secteur est composé de terres agricoles faisant partie de la zone agricole permanente et donc protégées en vertu de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (LPTAA). On y cultive principalement le maïs et le soja.

Secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15

Les sols de ce secteur sont des gleysols humiques à texture de loam limono-argileux ; leur possibilité d'utilisation agricole est de classe 3 et leurs facteurs limitatifs sont l'humidité, le drainage imparfait et la structure massive du sol. Dans la partie de la rivière Saint-Jacques et du ruisseau Saint-André présente dans la zone d'étude, le sol en bordure des rivages est de classe 7, car le principal élément limitatif est la pente ; celle-ci, estimée à plus de 15 %, nuit à la capacité de travail de la machinerie et nécessite des mesures de protection contre l'érosion hydrique (Lamontagne et coll., 2000).

Ce secteur est essentiellement caractérisé par la présence de terres agricoles protégées en vertu de la LPTAA. On y cultive principalement le maïs et le soja. Certaines cultures spécialisées sont présentes de part et d'autre du rang Saint-Raphaël, de part et d'autre du rang Saint-Claude, au sud de la montée Monette, au sud de la montée Signer, de part et d'autre de la route 217 (route Édouard-VII) et de part et d'autre de la montée Saint-Jacques.

Plusieurs fermes sont également réparties dans ce secteur. Sur le territoire de Saint-Philippe, à l'intersection du rang Saint-Claude et de la montée Signer, se trouve notamment une ferme biologique, la Ferme à l'Accueil Chaleureux.

Secteur Est

Les sols aux alentours de Saint-Jean-sur-Richelieu sont principalement de classe 2. Ils présentent donc des limitations modérées qui réduisent la gamme des cultures possibles ou exigent l'application de mesures ordinaires de conservation (CPTAQ, 2021).

Hors des périmètres urbains et de quelques îlots résidentiels, le secteur Est est lui aussi caractérisé par la présence de terres agricoles protégées en vertu de la LPTAA. On y cultive principalement le maïs et le soja. Des fermes sont présentes le long des routes et rangs.

Secteur de l'autoroute 15

Les sols le long de l'autoroute 15, dans la partie nord du secteur, appartiennent au groupe des gleysols humiques et sont principalement de classe 3, pour utilisation agricole – à l'exception de trois secteurs de classe 2, donc avec des limitations qui restreignent quelque peu le choix des cultures. Le premier d'entre eux est situé près du kilomètre 33, entre la rivière de la Tortue et l'autoroute 15 ; le deuxième se trouve au croisement de la voie ferrée du CP, de part et d'autre de l'autoroute 15 au kilomètre 26 ; tandis que le troisième, à proximité du kilomètre 22 au nord de la route 219, s'étend sur environ 1 km de part et d'autre de l'autoroute 15 (Lamontagne et coll., 2000).

Plus au sud, toujours le long de l'autoroute 15, les sols sont des sols organiques du groupe humisol et sont majoritairement de classe 4. Ainsi, ces sols présentent de graves limitations qui restreignent le choix des cultures ou imposent des pratiques spéciales de conservation. Les sols organiques sont fréquemment utilisés à des fins particulières (par exemple en horticulture), mais on y pratique de plus en plus la grande culture, comme sur les sols minéraux. Leur gestion se doit cependant d'être totalement différente de celle des sols minéraux (Lamontagne et coll., 2000).

Une zone comporte des sols du groupe gleysol humique de classe 3. D'une longueur d'environ 800 m, cette zone se trouve de part et d'autre de l'autoroute 15 à la hauteur du kilomètre 17, au sud de Napierville (Lamontagne et coll., 2000).

À l'instar du secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15, le secteur de l'autoroute 15 est essentiellement occupé par des terres agricoles protégées en vertu de la LPTAA. On y cultive principalement le maïs et le soja, mais aussi des céréales (telles que le blé, l'orge ou l'avoine) sur quelques terres dans la municipalité de Saint-Mathieu et la ville de Saint-Philippe entre les kilomètres 33 et 34 de l'autoroute 15. Plusieurs fermes sont réparties dans ce secteur. À Saint-Édouard, l'entreprise Serres Kurt Weiss Canada (rang des Sloan, à l'ouest de l'autoroute 15) dispose de plusieurs grandes serres.

Plus au sud, le territoire de la MRC des Jardins-de-Napierville est reconnu pour la fertilité de ses terres et pour ses sols organiques très riches. On y trouve principalement des cultures spécialisées et de l'horticulture. Plusieurs fermes maraîchères et fermettes sont présentes sur les petites routes de part et d'autre de l'autoroute 15.

Secteur Sud

Le secteur Sud présente des types de sols variés. La majorité des sols sont toutefois des gleysols humiques de classe 3. Ces sols situés en position horizontale présentent naturellement une limitation due à leur mauvais drainage.

Le secteur Sud comprend une superficie assez importante de gleysols et de brunisols de classe 2. Ces sols se trouvent principalement autour de la municipalité de Lacolle et autour du rang Saint-André, au nord de la montée Guay. Ces sols ne comportent que des limitations modérées qui restreignent quelque peu le choix des cultures.

À quelques endroits, on trouve des sols organiques et quelques zones éparses de sols de classe 5, présentant des limitations très graves ; ces sols se prêtent davantage aux fourrages et pâturages, avec ou sans travaux d'amélioration.

Le secteur Sud situé en partie dans la MRC des Jardins-de-Napierville, réputée pour ses terres fertiles, et les terres agricoles protégées en vertu de la LPTAA y sont également majoritaires. On trouve notamment dans ce secteur plusieurs fermes maraîchères, des fermettes, un verger (le long de la route 221, à Lacolle) ainsi que des pâturages et enclos à chevaux (montée d'Odelltown).

4.4.8.5 Milieu forestier

Dans la MRC de Roussillon, la quasi-totalité de l'exploitation forestière se fait dans les municipalités de Mercier et de Saint-Mathieu. Les ressources forestières de la MRC sont sous-exploitées, car seulement 1,9 % des superficies forestières productives sont sous aménagement. Toutes les municipalités de la MRC possèdent des superficies forestières, mais l'exploitation ne se fait que dans les municipalités de Mercier, de Saint-Isidore et de Saint-Mathieu (MRC de Roussillon, 2017). Or, seule la municipalité de Saint-Mathieu est comprise en partie dans la zone d'étude et ce secteur n'est pas caractérisé par la présence de superficie forestière susceptible d'être exploitée.

Dans la MRC des Jardins-de-Napierville, les boisés en zone agricole protégée en vertu de la LPTAA sont de nature privée et très peu d'entre eux font l'objet de travaux d'aménagement forestier ou de mise en marché du bois ou des produits de l'éable (MRC des Jardins-de-Napierville, 2017).

Dans la MRC du Haut-Richelieu, le couvert boisé est très fragmenté et le territoire forestier productif occupe 12,8 % du territoire (données de cartographie écoforestière du quatrième décennal : Québec, MFFP, 2009 dans Agence forestière de la Montérégie, 2017) et ne représente que 1,7 % du volume de bois mis en marché pour l'ensemble de la Montérégie en 2015 par un total de 33 producteurs. Par ailleurs, en 2015, la MRC du Haut-Richelieu ne représente que 1 % de la production acéricole de la Montérégie (Agence forestière de la Montérégie, 2017).

4.4.8.6 Activités d'extraction

Secteur du poste Hertel

Aucune activité d'extraction n'est relevée dans ce secteur.

Secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15

Ce secteur compte deux carrières : la carrière Saint-Philippe, située juste au nord de la limite municipale sud de Saint-Philippe, et la carrière Saint-Jacques, à quelques centaines de mètres au sud de la première sur le territoire de Saint-Jacques-le-Mineur. Elles sont toutes deux situées sur la route 217 (route Édouard-VII), au nord de la montée Saint-Jacques.

La carrière Saint-Philippe est gérée par Construction DJL Inc. Il s'agit d'une carrière de calcaire dont l'exploitation est destinée à la production de granulats classifiés (béton et asphalte) et de matériaux de fondation pour des travaux de génie civil. En moyenne, on y observe 150 voyages de camion par jour (camions 10 roues ou semi-remorque 4 essieux), ce qui équivaut à des ventes quotidiennes d'environ 6 000 tonnes. Les camions empruntent surtout la montée Monette, la route 217 (route Édouard-VII), le rang Saint-Marc et la montée Saint-Jacques. Les principales destinations sont les villes de Saint-Philippe, de Candiac, de La Prairie, de Brossard, de Longueuil, de Saint-Lambert, de Montréal et de l'ouest de l'île de Montréal. La production s'échelonne entre mars et décembre, avec une pointe en août, septembre et octobre. La période d'activité est entre 6 h et 17 h. Les responsables de la carrière ont mentionné avoir reçu des commentaires ou des plaintes de la population concernant les heures de passage des camions, le bruit et la vitesse des camions (communications personnelles de Christian Cloutier et de François Lussier, Construction DJL Inc, mai 2021).

La carrière Saint-Jacques est gérée par le Groupe CRH Canada Inc. qui y produit surtout des granulats. En moyenne, on y observe quelques centaines de voyages par semaine (camions 12 roues ou semi-remorques 3 ou 4 essieux). Les camions circulent surtout sur l'autoroute 15, la montée Saint-Jacques et la route 217 (route Édouard-VII), aller et retour. Les destinations sont très variables selon les projets en cours. La période d'exploitation la plus intense va de juin à octobre. De janvier à avril, les heures

d'exploitation sont de 7 h à 15 h puis de mai à décembre, de 6 h à 17 h. Les activités sont réparties au cours de la journée (communication personnelle de Stéphanie Arpin, Groupe CRH Canada Inc., mai 2021).

Secteur Est

Le noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu compte trois carrières, toutes situées à l'ouest de l'aéroport.

Secteur de l'autoroute 15

Ce secteur compte trois carrières abandonnées :

- la carrière de Napierville, tout juste à l'ouest de la municipalité de Napierville ;
- les carrières Henrysburg T.R.P. et Desourdy, situées toutes deux à l'est de l'autoroute 15, à la hauteur du kilomètre 11.

Ces carrières sont aujourd'hui utilisées notamment par un commerçant en remplissage de piscines et à des fins d'entreposage.

Secteur Sud

À l'ouest de la route 221, adjacente à la frontière canado-américaine se trouve la carrière de Champlain.

4.4.8.7 Infrastructures et équipements

Secteur du poste Hertel

Poste électrique

Le poste Hertel, mis en service en 1979, est le point de départ du projet de ligne d'interconnexion. Une tour de télécommunications en activité se trouve sur le terrain du poste.

Centrale photovoltaïque

Tout juste au nord du poste Hertel, à l'emplacement de l'ancienne centrale thermique de La Citière, a été construite la centrale photovoltaïque Gabrielle-Bodis (8 MW) d'une superficie de 15 ha. Composée de 25 740 panneaux installés sur des supports fixes, cette centrale est raccordée au réseau de distribution par le poste de Roussillon.

Lignes de transport d'énergie

Des lignes électriques aériennes (à 735 et 315 kV) alimentent le poste Hertel ou en sortent pour desservir une partie du centre-ville et de l'ouest de Montréal ainsi qu'une partie de la Rive-Sud. Ces lignes occupent plusieurs emprises au nord et au sud du poste.

Routes et voie ferrée

Le chemin Lafrenière est l'unique chemin d'accès au poste Hertel à partir de la route 104 (chemin de Saint-Jean). Plus au nord, le chemin de Fontarabie prend naissance à la route 104, est orienté vers le poste Hertel et pourrait former une boucle avec le chemin Lafrenière ; toutefois, cette voie de circulation, qui dessert le secteur à l'ouest du poste, est bloquée à la limite de la propriété d'Hydro-Québec et à son croisement avec la voie ferrée du CN, qui passe à moins de 300 m à l'ouest du poste Hertel. Hydro-Québec est propriétaire de cette partie du chemin de Fontarabie. Un quai de déchargement ferroviaire comprenant une aire de manutention dessert le poste Hertel ; ces infrastructures appartiennent à Hydro-Québec.

Secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15

Lignes de transport d'énergie

Une ligne aérienne à 735 kV, dans une emprise de 150 m où Hydro-Québec détient un droit de servitude, traverse le secteur sur des terres agricoles. Cette ligne croise successivement le rang Saint-Claude et la montée du même nom à proximité de leur intersection.

Routes, débits de circulation et voies ferrées

La route 104 est une route nationale relativement achalandée. En effet, selon les données recueillies par le MTQ en 2019, le débit de circulation journalier moyen annuel (DJMA) y était évalué à environ 20 700 véhicules (5 % de véhicules lourds) à proximité du poste Hertel. L'accès à cette route est autorisé pour le camionnage lourd, mais avec certaines restrictions, notamment à cause de la chaussée sinuuse et étroite (Québec, MTQ, 2021).

La route Édouard-VII et la montée Monette sont des routes collectrices moins achalandées que la route 104, avec un DJMA évalué respectivement à 5 200 et à 4 600 véhicules en 2019 et en 2021 (respectivement 3 % et 5 % de véhicules lourds). Ces routes comportent aussi des restrictions pour le camionnage (Québec, MTQ, 2021 ; communication personnelle de Jean-François Demers, MTQ, juillet 2021).

Sur la montée Saint-Jacques, entre l'autoroute 15 et la route 217 (route Édouard-VII) à Saint-Jacques-le-Mineur, le DJMA actuel est de 1 920 véhicules, dont 27 % de véhicules lourds (communication personnelle de Jean-François Demers, MTQ,

juillet 2021). La montée Saint-Jacques est classée comme route restreinte pour le camionnage, tandis que ce dernier est interdit sur la montée du Moulin vers Saint-Édouard (Québec, MTQ, 2021).

De petites routes tranquilles parsemées d'habitations unifamiliales isolées parcourent aussi une partie de ce secteur de la zone d'étude (chemin de la Bataille Sud, montée Saint-Grégoire, rang Saint-Raphaël, montée Saint-Claude, etc.). La majorité de ces routes sont interdites aux véhicules lourds.

Deux voies ferrées traversent la zone d'étude. Une voie ferrée du CN longe une ligne à 120 kV et recoupe la zone d'étude dans un axe nord-ouest–sud-est au sud de la route 104, à La Prairie. Une voie ferrée du CP traverse également ce secteur de la zone d'étude dans un axe nord-ouest–sud-est dans la ville de Saint-Philippe.

Gazoduc

Une conduite souterraine d'Énergir traverse le secteur dans la ville de Saint-Philippe, tout près de la limite avec la ville de La Prairie.

Prises d'eau potable

Des prises d'eau potable municipales sont situées à proximité de la montée Saint-Jacques (au sud de celle-ci) et de la montée Saint-Claude (au nord de celle-ci, à proximité du Camping La Clé des Champs). Le Camping du Lac Mineur, situé à l'est de la carrière Saint-Jacques, compte également une prise d'eau potable.

Secteur Est

Lignes de transport d'énergie

La ligne à 120 kV qui longe la voie ferrée du CN mentionnée précédemment traverse également ce secteur de la zone d'étude selon une direction nord-ouest–sud-est. Elle aboutit au poste de Richelieu, situé dans le noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu.

Une ligne à 120 kV sort du poste de L'Acadie, situé à l'ouest du noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu, pour se diriger en direction nord et traverser successivement les emprises des autoroutes 35 et 10.

Routes et voie ferrée

La route nationale 104 mentionnée précédemment se rend dans le noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu, où elle forme un chevauchement avec l'autoroute 35 pour traverser la rivière Richelieu sur le pont Félix-Gabriel-Marchand. L'autoroute 35 (autoroute de la Vallée-des-Forts) débute quant à elle à la hauteur de l'autoroute 10 à Chambly et suit une direction nord-sud, avant d'emprunter elle aussi le pont

Félix-Gabriel-Marchand, en direction est. L'autoroute 10 (autoroute des Cantons-de-l'Est) traverse l'extrémité nord de la zone d'étude en direction nord-ouest-sud-est, puis en direction ouest-est.

Les routes régionales 219 et 223 sillonnent ce secteur. La route 219 suit, du sud au nord, la rivière L'Acadie, avant de bifurquer en direction est vers le noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu, où elle se termine sur l'autoroute 35/route 104. La route 223 longe la rive gauche de la rivière Richelieu, traversant les territoires de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, de Saint-Blaise-sur-Richelieu et de Saint-Jean-sur-Richelieu.

À l'instar des autres secteurs de la zone d'étude, de petites routes moins importantes parsemées d'habitations unifamiliales isolées sont présentes (chemin du Clocher, etc.).

La voie ferrée du CN mentionnée précédemment, qui longe une ligne à 120 kV, recoupe également ce secteur de la zone d'étude dans un axe nord-ouest-sud-est jusqu'au noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu, puis elle bifurque en direction nord-est-sud-ouest.

La voie ferrée du CP, également mentionnée précédemment, traverse elle aussi ce secteur de la zone d'étude dans un axe nord-ouest-sud-est. Ce faisant, elle traverse successivement le noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu et la rivière Richelieu.

Prises d'eau potable et infrastructures de distribution de l'eau potable

La station de purification en rive ouest de la ville de Saint-Jean-sur-Richelieu est située en bordure de la rivière, au sud du pont Félix-Gabriel-Marchand.

Des prises d'eau potable sont situées dans le club de golf Pinegrove Country Club (entre l'autoroute 10 et la route 104 en rive est de la rivière L'Acadie), dans le Camping Joie de Vivre (tout juste au nord de la route 104 en rive est de la rivière L'Acadie), dans le Camping Les Cèdres (en périphérie ouest du noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu), dans le Club de golf de la Vallée des Forts (au sud du noyau urbain de Saint-Jean-sur-Richelieu), ainsi qu'à Saint-Blaise-sur-Richelieu, dans le noyau villageois et à la hauteur de la rue Principale, en bordure de la rivière Richelieu.

Secteur de l'autoroute 15

Lignes de transport d'énergie

Une ligne électrique à 120 kV longe la voie ferrée du CP, qui passe sous l'autoroute 15 à la hauteur du kilomètre 26.

Routes, débits de circulation et voie ferrée

L'autoroute 15, dans sa partie comprise entre la frontière canado-américaine et l'autoroute 30, accueille actuellement un DJMA de 20 000 à 29 000 véhicules, selon le tronçon (communication personnelle de Jean-François Demers, MTQ, juillet 2021).

Ce tronçon de l'autoroute 15 est traversé par la route 219 vers Napierville (montée Douglass) et vers Sherrington (rang Sainte-Marguerite), route qui passe par-dessus l'autoroute 15 à la sortie 21. On évalue à 11 700 (10 % de véhicules lourds) le nombre des véhicules qui empruntent cette sortie vers Napierville en 2019. Il s'agit d'une route restreinte pour le camionnage.

Par ailleurs, le MTQ évalue que 2 900 véhicules (11 % de véhicules lourds) empruntent la sortie 6 vers la route 202 en direction est (Québec, MTQ, 2021).

L'emprise du MTQ le long de l'autoroute 15 varie entre 20 et 80 m de largeur. Un entretien périodique de cette emprise est réalisé, avec une tonte complète de toute l'emprise sur un cycle de quatre ans. Chaque année, une tonte est réalisée aux abords de l'autoroute (environ 2 m à partir de l'accotement). Le nettoyage des fossés sous la responsabilité du MTQ est effectué au besoin. Tout le long de l'autoroute 15, des panneaux autoroutiers sont implantés dans l'emprise du MTQ.

Les routes suivantes traversent le secteur de l'autoroute 15 et le secteur Sud de la zone d'étude, et sont pour la plupart interdites au camionnage :

- le rang Saint-André (route 217), parallèle à l'autoroute 15, qui permet d'accéder à l'avenue De Blois, à Saint-Cyprien-de-Napierville ;
- la montée Henrysburg (sortie 11 de l'autoroute 15), qui permet d'accéder à plusieurs petites rues sur les côtés est et ouest de l'autoroute (dont le chemin Cristal, la rue Normand et le chemin Noël) ;
- la route 202 (sortie 6), restreinte pour le camionnage, qui permet d'accéder au chemin Pleasant Valley Nord ;
- le chemin Ridge, qui part de la route 202, longe de près l'autoroute 15 du côté ouest jusqu'à la frontière canado-américaine, et permet d'accéder à de petites rues (Pellerin, Naedler et Rénald-Côté) ;
- la montée Guay en direction est vers Lacolle et la montée Glass en direction ouest vers Hemmingford (sortie 1 de l'autoroute 15) ;
- à la hauteur du kilomètre 11, le chemin Cristal (desserte du Camping du Lac Cristal) longe l'autoroute 15.

La zone d'étude est également sillonnée par plusieurs petits chemins de campagne, à faible débit de circulation et interdits aux camions, tandis que plusieurs petits chemins privés desservent des fermettes et des résidences unifamiliales.

À la hauteur du kilomètre 26, l'autoroute passe par-dessus une voie ferrée du CP.

Pipeline

Un pipeline de TransCanada Pipelines traverse l'autoroute 15 d'est en ouest, au sud du kilomètre 35. Un autre pipeline de TransCanada Pipelines rejoint le côté est de l'autoroute, à la hauteur du kilomètre 34, puis traverse l'autoroute pour ensuite longer son côté ouest vers le sud ; toutefois, cette portion de pipeline serait à l'extérieur de l'emprise du MTQ.

Le pipeline de TransCanada Pipelines se prolonge vers le sud, sur le côté ouest de l'autoroute 15, à l'extérieur de l'emprise du MTQ, pour s'en écarter à la hauteur de la rivière L'Acadie (kilomètre 14).

Gazoduc

À la hauteur du kilomètre 35, l'autoroute est traversée d'est en ouest par une conduite souterraine d'Énergir ; cette servitude longe ensuite le côté ouest de l'autoroute vers le nord.

Ligne à fibres optiques

Une ligne à fibres optiques de Bell Canada longe le côté est de l'autoroute 15, puis le côté nord de la route 202 vers la municipalité de Lacolle.

Poste-relais, tour et antenne de télécommunications

Un poste-relais de télécommunications est situé à côté de la Résidence La Belle Elena, à l'intersection de l'autoroute 15 et de la route 202.

À l'intersection de l'autoroute 15 et de la montée Saint-Jacques, près de l'échangeur (kilomètre 29), se trouve une tour de télécommunications.

À la jonction entre l'autoroute 15 et la montée Henrysburg (kilomètre 11) se trouve une antenne de télécommunications.

Prises d'eau potable

Enfin, des prises d'eau potable municipales sont situées à proximité des kilomètres 4, 6, 11 et 20 de l'autoroute 15, du côté est de celle-ci.

Secteur Sud

Routes, débits de circulation et voies ferrées

Les principaux chemins qui traversent le secteur Sud sont les suivants :

- du nord au sud : la route 217 (rang Saint-André), la route 221, le rang Saint-Georges et la route 223 ;
- d'ouest en est : la route 202, la montée d'Odelltown (qui relie les routes 221 et 223) et la montée Guay (qui devient, vers l'est, la montée Boyse, puis le rang Edgerton).

D'après le réseau de camionnage décrit par le MTQ (Québec, MTQ, 2021 ; Québec, Gouvernement du Québec, 2021b), toutes ces routes sont interdites aux véhicules lourds, sauf les routes 221, 202 et 223 qui sont des routes dites restreintes pour le camionnage : elles sont autorisées aux véhicules lourds, mais leur circulation est sujette à certaines restrictions ; les camionneurs ne doivent emprunter ces routes que pour de courtes distances.

Sur la route 202, entre l'autoroute 15 et la route 221 à Saint-Bernard-de-Lacolle, le DJMA actuel est de 2 350 à 2 900 véhicules, selon le tronçon (communication personnelle de Jean-François Demers, MTQ, juillet 2021).

Le DJMA pour la route 221 est évalué à 590 véhicules (18 % de véhicules lourds) entre la route 202 et la frontière canado-américaine (Québec, MTQ, 2021).

Enfin, pour la route 223, le DJMA est évalué à 600 véhicules (5 % de véhicules lourds) entre la route 202 et la frontière canado-américaine (Québec, MTQ, 2021).

Il est à noter qu'un transport scolaire dessert certaines routes de ce secteur, notamment le rang Edgerton.

Les voies ferrées du CP et du CN sont présentes dans le sud-est du secteur Sud.

Prises d'eau potable et infrastructures de distribution de l'eau potable

Une usine de filtration se trouve sur le territoire de Lacolle, au sud de la route 202, en bordure de la rivière Richelieu.

Des prises d'eau potable sont situées dans le Parc régional Saint-Bernard, le Club de golf International 2000 adjacent à la frontière canado-américaine et à la hauteur de la 13^e Avenue à Lacolle, en bordure de la rivière Richelieu.

Trois autres infrastructures relatives à l'eau potable se trouvent en dehors de la zone d'étude, en aval de celle-ci. Plus au nord, en rive droite de la rivière Richelieu, se trouve l'usine de production d'eau potable de Henryville sur la route 225, à la hauteur du noyau villageois de L'Île-aux-Noix, situé en rive gauche de la rivière Richelieu. Encore plus au nord, deux stations de purification d'eau potable desservent la ville de Saint-Jean-sur-Richelieu : une en rive gauche et l'autre en rive droite de la rivière Richelieu.

4.4.9 Utilisation du territoire par les autochtones

Les différents secteurs de la zone d'étude sont situés sur le territoire traditionnel allégué des Mohawks de Kahnawà:ke. Les Mohawks de Kahnawà:ke ont un attachement particulier au territoire de l'ancienne Seigneurie du Sault-Saint-Louis (SSSL), qu'ils revendiquent et qui recoupe une petite partie de la zone d'étude.

Pendant des siècles, les Mohawks se sont déplacés et ont pratiqué différentes activités dans la zone d'étude, notamment sur tout le cours de la rivière Richelieu ainsi que dans la région du lac Champlain. Cette utilisation et cette occupation se sont poursuivies à travers le temps. La chasse, la pêche, le piégeage, l'horticulture, la cueillette et le commerce étaient et demeurent des sources de subsistance importantes pour les Mohawks de Kahnawà:ke.

Ces activités étaient et sont pratiquées au sein même de la communauté, mais également sur tout le territoire traditionnel allégué. Cependant, le développement agricole, urbain et industriel du territoire a peu à peu réduit la possibilité pour les Mohawks d'y exercer leurs droits traditionnels, notamment ceux liés à la pratique des activités de subsistance. Néanmoins, les Mohawks de Kahnawà:ke continuent encore aujourd'hui de fréquenter leur territoire traditionnel allégué (qui inclut la rivière Richelieu et ses abords) pour la pratique de diverses activités traditionnelles. Ces activités font toujours partie intégrante de l'identité et de la culture de la communauté. Les détails de l'utilisation contemporaine du territoire traversé par le tracé proposé pour la ligne d'interconnexion sont présentés à la section 8.5.3.1 dans le volume 2.

La communauté de Kahnawà:ke considère que le grief foncier de la Seigneurie du Sault-Saint-Louis (SSSL) est une importante revendication antérieure à la Confédération, qui se rapporte à la dépossession illégale des terres seigneuriales et comprend l'omission d'ajouter des terres promises pour l'ajout à Kahnawà:ke. Le Canada a offert de négocier un règlement de ce grief par lettre datée du 16 juin 2003 à la communauté, mais aucun règlement n'a été conclu à ce jour. De plus, dans le cadre d'une entente permettant la construction de l'autoroute 30 sur les terrains de la SSSL, le gouvernement du Québec doit encore plus de 200 acres de terre aux Mohawks de Kahnawà:ke.

Selon la communauté de Kahnawà:ke, la grande majorité des terres visées par les griefs fonciers de SSSL ont été aménagées et compromises pour le seul bénéfice des gouvernements et des peuples allochtones. Ce développement s'est poursuivi sans relâche depuis que le grief foncier de SSSL a été accepté pour négociation. L'utilisation et le développement de ces terres par les allochtones ont entraîné des répercussions socioéconomiques négatives importantes, une diminution des possibilités traditionnelles d'utilisation des terres et un accès limité aux sites d'importance culturelle et spirituelle.

4.4.10 Territoires d'intérêt et milieux sensibles

Secteur du poste Hertel

Comme il est indiqué à la section 4.3.3 décrivant les milieux d'intérêt dans le cadre de la description du milieu biologique, le secteur du poste Hertel est caractérisé par la présence du Bois de Brossard/La Prairie/Carignan, désigné comme site d'intérêt écologique et comme site d'intérêt faunique protégé en vertu de la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel*. Ainsi, dans l'extrême nord de la zone d'étude se trouve une partie de la Réserve naturelle du Bois-de-Brossard, appartenant à Nature-Action Québec, dont les limites s'approchent à un peu moins de 400 m du poste Hertel.

Secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15

Au sens de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (LPTAA), une érablière est un peuplement forestier d'au moins 4 ha désigné par les symboles ER, ERFI, ERFT, ERBB, ERBJ ou ERO sur les cartes d'inventaire forestier du MRNF. De plus, ce peuplement forestier doit être situé en zone agricole.

Dans le secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15, une érablière située en territoire agricole protégé se trouve près de l'intersection des rangs Saint-Raphaël et Saint-Claude, une autre à proximité de la montée Saint-Claude, une autre près de la montée Monette, et quelques autres, de faible superficie, sont situées le long du rang Saint-Claude. Selon la Direction des inventaires forestiers, ces érablières présentent un bon potentiel acéricole et un degré de sensibilité très élevé (Québec, MRNF, 2010).

Secteur Est

Aucun territoire d'intérêt ni milieu sensible n'est recensé dans ce secteur.

Secteur de l'autoroute 15

Des érablières en territoire agricole protégé (LPTAA) sont situées près de l'emprise de l'autoroute 15 (du kilomètre 23 au kilomètre 28, sur le territoire de Saint-Jacques-le-Mineur). Selon la Direction des inventaires forestiers, ces érablières présentent un bon potentiel acéricole et un degré de sensibilité très élevé (Québec, MRNF, 2010).

De plus, selon la Direction des inventaires forestiers, le secteur compte sept érablières de bon potentiel acéricole en territoire protégé (Québec, MRNF, 2010) :

- dans la municipalité de Saint-Patrice-de-Sherrington, entre les kilomètres 19 et 20, à l'ouest de l'autoroute 15 ;
- dans la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville, au kilomètre 17, à l'est de l'autoroute (érablière bordée de milieux humides) ;
- dans la municipalité de paroisse de Saint-Bernard-de-Lacolle : quatre érablières à l'est de l'autoroute 15 entre les kilomètres 10 et 12, et une érablière à l'ouest de l'autoroute 15 entre les kilomètres 1 et 2.

Secteur Sud

Selon la Direction des inventaires forestiers, on compte dans le secteur Sud plus d'une dizaine d'érablières de bon potentiel acéricole en territoire agricole protégé (Québec, MRNF, 2010). On note aussi la présence d'arbres matures le long de plusieurs routes, en particulier la route 223.

La montagne à Roméo dans le Parc régional Saint-Bernard est un site riche pour la pratique de l'ornithologie ; on y trouvait plus de 179 espèces différentes d'oiseaux en 2004 (Parc régional Saint-Bernard, 2021).

4.4.11 Projet d'aménagement ou de développement

La construction d'une nouvelle station d'épuration des eaux usées figure dans les priorités de la Ville de Saint-Philippe depuis 2016. Le programme de développement des infrastructures de la municipalité comprend, entre autres, la construction de cette nouvelle station d'épuration, le prolongement des réseaux d'égout et d'aqueduc, la construction et la modernisation des stations de pompage et la construction d'un pont pour accéder au nouveau secteur résidentiel prévu sur le site revitalisé des étangs aérés actuels, situé au bout de la rue Jean. Ce nouveau secteur résidentiel prévu serait composé de 560 unités d'habitation. Le projet prévoit quatre phases de développement, une zone de conservation et des aménagements de parcs et espaces verts, y compris un réseau de sentiers pédestres et cyclables. L'échéancier projeté des travaux municipaux (hors secteur résidentiel) s'échelonne du printemps 2022 à la fin de l'année 2023, sous réserve des autorisations ministérielles requises (Ville de Saint-Philippe, 2021).

La Ville de Saint-Philippe planifie plusieurs projets dans le but de réaménager des quartiers, principalement la réfection de rues, y compris le réseau d'égout pluvial, la chaussée et l'éclairage. Par ailleurs, une voie de contournement sera construite pour les camions de la carrière Saint-Philippe, afin d'améliorer la circulation dans le secteur du noyau villageois de Saint-Philippe-de-La Prairie. En 2020, de 300 à 400 camions circulent sur la route Édouard-VII certains jours. Or, un plan particulier d'urbanisme a été adopté pour revitaliser le secteur villageois ; l'objectif est donc de détourner les camions de ce secteur (Le Reflet, 2020).

Par ailleurs, la Municipalité de Saint-Jacques-le-Mineur projette de faire creuser un deuxième puits municipal afin de mieux répondre à la demande croissante en eau potable (Radio-Canada, 2021).

4.4.12 Patrimoine et archéologie

Archéologie

Le projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York a fait l'objet d'une étude d'avant-projet en 2013. Deux études archéologiques avaient alors été menées : une étude de potentiel archéologique (complétée en novembre 2013) et un inventaire sur le terrain (réalisé en novembre 2013). En 2020, de nouvelles variantes de tracé ont été analysées ; Hydro-Québec a alors mis à jour ses études portant sur l'archéologie, avec une étude du potentiel archéologique terrestre (Arkéos, 2021).

Le cadre paléoenvironnemental et historique de la zone d'étude

Le paysage naturel de la zone d'étude présente l'allure d'une vaste plaine marquée de quelques collines de faible altitude. Le sommet le plus élevé, la montagne à Roméo à Saint-Bernard-de-Lacolle, culmine à 91 m au-dessus du niveau moyen de la mer (NMM). Soustraite à la calotte glaciaire de l'inlandsis laurentidien vers 13 500 ans AA (avant aujourd'hui), la zone d'étude s'est rapidement retrouvée sous les flots du lac à Candona et de la mer de Champlain. La montagne à Roméo a émergé sous la forme d'un îlot lors de la phase terminale de la mer de Champlain vers 11 000 ans AA. La zone d'étude a par la suite émergé graduellement entre cette période et 10 000 ans AA. Le cadre naturel était alors composé d'un environnement lacustre et de bandes riveraines peu profondes et souvent marécageuses.

Abordée du point de vue de l'habitabilité, la zone d'étude est devenue disponible à de potentielles occupations humaines à partir de la fin de la période paléoindienne et le début de la période archaïque vers 10 000 ans AA. À cette période, de nombreux sites paléoindiens sont connus au sud de la zone d'étude, notamment dans les États de New York, du Maine, du New Hampshire, ainsi que dans le sud de l'Ontario et dans les provinces maritimes. Au Québec, le seul site archéologique attribuable à cette culture est situé dans la région du lac Mégantic. Il date de plus de 12 400 ans AA.

L'implantation des groupes autochtones au sud de la vallée du Saint-Laurent s'intensifie au cours des périodes suivantes, soit lors de l'Archaïque et du Sylvicole. Cette présence, plus étendue grâce au retrait graduel du lac Lampsilis, est confirmée dans la zone d'étude par la découverte de sites archéologiques autochtones aux abords des rivières Richelieu et L'Acadie ainsi qu'à La Prairie.

Dans le sud de la zone d'étude, le secteur du rang de la Barbotte, qui devient habitable entre 9 000 et 8 500 ans AA, représente un secteur à surveiller. La présence de dépôts de sable à cet endroit en fait un secteur propice à une installation humaine très ancienne aux abords de la rivière Richelieu. Au nord, les terres situées au pied du talus de la terrasse de 30 m émergent progressivement durant la même période.

Le secteur du poste Hertel, en particulier à l'est de la route 104, reste une zone longtemps marécageuse et soumise aux inondations annuelles ainsi qu'aux fluctuations hydrologiques de l'Holocène récent (5 000, 3 000 et 1 600 ans AA). Ce secteur ne deviendra véritablement habitable qu'à partir de 1 000 ans AA, lorsque le niveau du fleuve se fixera durablement sous la cote de +12 m.

Dans la région de Saint-Philippe-de-La Prairie, la bordure de la terrasse de 30 m, exondée entre 9 000 et 8 500 ans AA a aussi autrefois formé la rive d'un paléochenal du fleuve Saint-Laurent reliant le bassin de La Prairie à la rivière Richelieu. Ce secteur pourrait représenter un emplacement stratégique pour l'implantation de groupes autochtones, en raison de son environnement propice pour la chasse et la pêche et du paléochenal qui représentait une voie de circulation fluviale privilégiée entre deux plans d'eau d'importance.

Du point de vue climatique, les conditions deviennent plus favorables à compter de 7 500 ans AA, période de transition entre un régime lacustre influencé par les eaux de fonte glaciaire et un régime fluvial comparable à l'actuel. À partir de cette époque, le climat se réchauffe ; la végétation se transforme et offre des ressources de plus en plus diverses aux populations de la région.

Lors de la période de contact entre Autochtones et Européens, le peuplement et la colonisation dans la zone d'étude se feront graduellement, mais non sans heurts. Le secteur est touché par de nombreux conflits : d'abord les guerres franco-iroquoises et intercoloniales au XVII^e siècle, celles ayant conduit à la conquête britannique de 1760, la guerre d'indépendance américaine (1775-1783), la tentative d'invasion par les Américains (1812-1814), le soulèvement des Patriotes (1837-1838) et la nouvelle tentative de prise de possession par les Féniens en 1866. Néanmoins, plusieurs nouveaux villages se dressent durant la première moitié du XIX^e siècle, portés au départ par une économie agraire et forestière. Les nombreux cours d'eau facilitent l'implantation de moulins et de diverses industries. Plus tard au XIX^e siècle, l'essor du transport ferroviaire favorisera le développement régional et le transport de marchandises vers les États-Unis.

Il est à noter qu'entre la fin de la préhistoire et la fin du XVI^e siècle, la zone d'étude était exploitée autant par les Algonquiens que par les Iroquoiens du Saint-Laurent. Les Premières Nations mohawks et abénakis de l'Ouest ont également fréquenté et fréquentent toujours une partie du territoire, dont le cours de la rivière Richelieu.

Inventaire des sites archéologiques connus dans le secteur visé par les travaux

L'*Inventaire des sites archéologiques du Québec* (ISAQ) recense la présence de 18 sites archéologiques dans la zone d'étude (voir le tableau 4-31). Treize d'entre eux relèvent d'une occupation eurocanadienne pendant la période historique. Deux de ces sites montrent également des traces d'une présence autochtone plus ancienne. Ces sites contiennent tous des vestiges attribués au Régime anglais (après 1760), sauf le lieu historique national du Canada Fort-Saint-Jean, dont l'existence remonte à 1608 (Régime français).

Tableau 4-31 : Sites archéologiques connus dans la zone d'étude

Code Borden	Nom du site	Municipalité	MRC	Carte topographique	Localisation informelle	Latitude	Longitude	Identité culturelle	Sources
BiFh-14	Carignan	Carignan	La Vallée-du-Richelieu	31 H/6	Au sud de l'autoroute 10 et à l'ouest de la l'autoroute 35	45° 24' 14.000"	73° 19' 34.000"	Historique 1800-1899 ; 1900-1950	Ethnoscop, 1999
BiFi-17	Rivière L'Acadie	Carignan	La Vallée-du-Richelieu	31 H/6	Sur la rive ouest de la rivière L'Acadie, à proximité de l'autoroute 10, du côté sud	45° 24' 12.000"	73° 22' 05.000"	Amérindien préhistorique sylvicole inférieur (3 000 à 2 400 ans AA) ; historique 1800-1899 ; 1900-1950	Ethnoscop, 1999
BiFi-24	Ferme Denault	Carignan	La Vallée-du-Richelieu	31 H/6	À l'ouest de la rivière L'Acadie.	45° 24' 29.000"	73° 22' 06.000"	Historique indéterminé	Ethnoscop, 2004
BiFi-25	Ferme Trudeau	Carignan	La Vallée-du-Richelieu	31 H/6	À l'est de la rivière L'Acadie.	45° 24' 29.000"	73° 21' 59.999"	Historique indéterminé	Ethnoscop, 2004
BiFh-03	Many	Chambly	La Vallée-du-Richelieu	31 H/6	Rive ouest de la rivière Richelieu en face des rapides Fryer.	45° 24'13.000"	73° 15' 28.000"	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 ans AA)	Trudeau et Thibault, 1972 ; Codère, 1996
BiFh-04	Rapides Fryer	Chambly	La Vallée-du-Richelieu	31 H/6	Sur la bande de terre (maintenant enlevée) entre la rivière Richelieu et le canal de Chambly, en face des rapides Fryer.	45° 24' 19.000"	73° 15' 20.000"	Amérindien préhistorique archaïque récent laurentien (5 500 à 4 200 ans AA)	Trudeau et Thibault, 1972 ; Clermont, 1974 ; Hébert, 1987 ; Taillon et Barré, 1987
BhFh-02	Lieu historique national du Canada Fort-Saint-Jean	Saint-Jean-sur-Richelieu	Le Haut-Richelieu	31 H/6	Rive ouest de la rivière Richelieu, au sud de Saint-Jean-sur-Richelieu, à la tête des rapides.	45° 17' 55.810"	73° 15' 07.870"	Historique 1608-1759 ; 1760-1799 ; 1800-1899 ; 1900-1950	Lamontagne, 1961 ; Bernier, 2008a, 2008b, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d et 2010 ; Cloutier, 2008a, 2008b, 2009a et 2009b
BhFh-08	St-John's Chinaware	Saint-Jean-sur-Richelieu	Le Haut-Richelieu	31 H/6	Angle des rues Laurier et Saint-Georges à Saint-Jean-sur-Richelieu.	45° 18' 18.090"	73° 15' 24.040"	Historique 1800-1899	Lambart, 1975 ; Chism et Brossard, 1981
BhFh-09	Quai militaire	Saint-Jean-sur-Richelieu	Le Haut-Richelieu	31 H/6	Rive ouest de la rivière Richelieu.	45° 18' 00.574"	73° 15' 00.438"	Historique 1760-1799 ; 1800-1899	Corbett, 1981
BiFi-01	Site archéologique des Casernes-de-Blairfindie	Saint-Jean-sur-Richelieu	Le Haut-Richelieu	31 H/6	Rive est de la rivière L'Acadie, côté nord de la route entre Saint-Jean-sur-Richelieu et La Prairie. Situé à l'angle de l'avenue des Pins et de la rue des Trembles.	45° 22' 59.500"	73° 22' 08.600"	Historique 1800-1899	Gaumond et Langlois, 1976 et 1977 ; Proulx et Rousseau, 1981
BgFh-05	Sainte-Marie	Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix	Le Haut-Richelieu	31 H/3	À Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, près de l'embouchure du ruisseau Pir-Vir, sur la rive ouest de la rivière Richelieu.	45° 05' 30.000"	73° 18' 58.000"	Amérindien préhistorique sylvicole supérieur (1 000 à 450 ans AA) ; sylvicole moyen ancien (2 400 à 1 500 ans AA)	Saint-Pierre, 1972 ; Codère, 1996 ; St-Arnaud, 1998
BgFh-19	Dépôt de poterie	Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix	Le Haut-Richelieu	31 H/3	Au nord-ouest du quai Saint-Paul.	45° 08' 02.000"	73° 15' 49.000"	Historique 1800-1899	Lépine, 1979
BgFi-01	Site A	Lacolle	Le Haut-Richelieu	31 H/3	À Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix.	45° 04' 10.000"	73° 20' 22.000"	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 ans AA)	Saint-Pierre, 1972 ; Codère, 1996
BgFi-02	Site B	Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix	Le Haut-Richelieu	31 H/3	En face du blockhaus de Lacolle.	45° 04' 08.000"	73° 20' 28.000"	Amérindien préhistorique sylvicole (3 000 à 450 ans AA)	Saint-Pierre, 1972 ; Wintemberg, s.d.
BgFi-04	Concordia	Saint-Bernard-de-Lacolle	Les Jardins-de-Napierville	31 H/3	Au sud-est de Blackpool à l'ouest de la route 217, à la limite de la frontière.	45° 00' 40.000"	73° 26' 29.000"	Historique 1800-1899 ; 1900-1950	Sedgwick et Chism, 1988
BiFj-39	Candiac	Candiac	Roussillon	31 H/5	Au nord de l'autoroute 30, à 50 m à l'ouest du boulevard Jean-Leman.	45° 22' 25.136"	73° 30' 19.793"	Historique 1800-1899 ; 1900-1950	Prévost, 1995
BiFj-40	Candiac	Candiac	Roussillon	31 H/5	Au sud de l'autoroute 30, à 70 m à l'ouest du boulevard Jean-Leman.	45° 22' 19.898"	73° 30' 21.568"	Historique 1800-1899	Prévost, 1995
BiFi-10	Ruisseau Saint-Claude	La Prairie	Roussillon	31 H/6	Rive sud du ruisseau à 3,5 km de l'exutoire de la rivière Saint-Jacques recouvert par l'autoroute 30.	45° 25' 08.159"	73° 27' 05.496"	Amérindien préhistorique sylvicole moyen (2 400 à 1 000 ans AA) ; sylvicole supérieur (1 000 à 450 ans AA) ; historique 1760-1799 ; 1800-1899	Arkéos, 1994a et 1994b ; Codère, 1996

Source : Arkéos, 2021 (tableau 1).

Sept de ces sites archéologiques sont liés uniquement à une présence autochtone antérieure à la période de contact. Ces sites correspondent à un minimum de neuf occupations distinctes reconnues grâce à l'analyse des objets-témoins et de datations radiométriques. Ces sites témoignent de la présence autochtone dans un intervalle de temps qui semble vraisemblablement débuter vers 4 500 ans AA et qui se termine à la période de l'arrivée des premiers Européens en Amérique (voir le tableau 4-32).

Tableau 4-32 : Répartition des occupations préhistoriques situées dans la zone d'étude

Période d'occupation		Occurrences
Archaïque	Laurentien (6 700 à 4 300 ans AA)	1
Sylvicole	Inférieur (3 000 à 2 400 ans AA)	1
	Supérieur (1 000 à 450 ans AA)	2
	Indéterminé (3 000 à 450 ans AA)	1
Autochtone ancien – Indéterminé (12 000 à 400 ans AA)		2
Total des occupations		7

Source : Arkéos, 2021 (tableau 5).

La vallée de la rivière Richelieu semble constituer la région de campement privilégiée pour les groupes autochtones ; les campements répertoriés sont situés le long de la rive gauche de la rivière Richelieu, généralement à l'embouchure de ruisseaux (ruisseaux Massé et Pir-Vir). Deux sites du Sylvicole (BiFi-10 et BiFi-17) sont néanmoins situés à l'intérieur des terres, le long de petits cours d'eau (rivière L'Acadie et ruisseau Saint-Claude).

Patrimoine

Secteur du poste Hertel (sud du secteur)

Mentionnons la présence, à proximité du secteur du poste Hertel, du lieu historique national du Canada de la Deuxième-Bataille-de-Laprairie, situé à l'angle de la route 104 et du chemin de la Bataille Nord, sur le territoire de La Prairie.

La deuxième bataille de Laprairie a été désignée lieu historique national du Canada en 1921. Il s'agit de l'endroit où, peu de temps après l'attaque du fort Laprairie le 11 août 1691, une compagnie de milice de New York (commandée par le major Peter Schuyler) et ses alliés autochtones furent arrêtés par un petit groupe de soldats français et d'Autochtones, dirigés par le capitaine Philippe de Valrennes. Au cours d'un dur corps-à-corps, les hommes de Schuyler subirent de nombreuses pertes, mais finirent par franchir la ligne française (Canada, Parcs Canada, 2021).

Secteur entre le poste Hertel et l'autoroute 15

Aucun élément patrimonial n'est répertorié dans ce secteur.

Secteur Est

Un lieu historique national du Canada se trouve à l'angle de la route 104 et du chemin de la Bataille Nord, sur le territoire de la ville de La Prairie : il s'agit du lieu de la Deuxième-Bataille-de-Laprairie.

Comme il est indiqué à la section 4.4.8.1, la ville de Saint-Jean-sur-Richelieu possède une grande richesse patrimoniale, qu'il s'agisse du patrimoine agricole (les vieilles paroisses de Sainte-Marguerite-de-Blairfindie [L'Acadie], de Saint-Luc et de Saint-Athanase), de l'histoire militaire et industrielle canadienne (l'ancienne ville de Saint-Jean-sur-Richelieu), ou encore du patrimoine institutionnel, résidentiel bourgeois ou modeste du secteur d'Iberville.

La Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu procédera en 2021 à une mise à jour de l'inventaire, datant de 2003, des bâtiments patrimoniaux de son territoire, dont le nombre est évalué à 300 (Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu, 2021).

Son territoire compte plusieurs lieux historiques nationaux du Canada, dont Fort-Saint-Jean et le lieu de la Bataille-du-6-Septembre 1775, où s'est tenu un siège de 45 jours mené par les troupes américaines contre le fort Saint-Jean.

Secteur de l'autoroute 15

La sortie 21 de l'autoroute 15 permet d'emprunter la montée Douglass (route 221-219). Au croisement du rang du Coteau (route 217) et de la montée Douglass (route 221-219) se trouve la maison Nathaniel-Douglass, située du côté nord de la montée Douglass. Cette résidence, construite au début du XIX^e siècle, est d'inspiration géorgienne. De plan rectangulaire à deux étages et demi, ce bâtiment en pierre est coiffé d'un toit à deux versants droits. Une annexe en bois à un étage et demi est implantée en retour d'équerre à l'arrière du corps de logis principal. Cette maison est un site patrimonial cité. La protection s'applique à l'enveloppe extérieure du bâtiment et au terrain (Québec, MCC, 2021a).

Quelques dizaines de mètres plus à l'est se trouve le cimetière Douglass, lui aussi situé du côté nord de la montée Douglass. Aménagé vers 1819, ce cimetière est un lieu de sépulture non confessionnel où les stèles sont disposées en rangées. De taille moyenne, il se compose d'un terrain dégagé légèrement dénivelé et délimité par une clôture, une haie et un boisé. Ce cimetière est également un site patrimonial cité (Québec, MCC, 2021b).

Secteur Sud

L'église méthodiste d'Odelltown (route 221 et montée d'Odelltown, municipalité de L'Acadie) a été construite entre 1823 et 1825. Le plan de cette église en pierre est rectangulaire. Sa façade dépouillée comprend des retours de corniches suggérant un fronton et est percée d'ouvertures rectangulaires et en arc brisé. Un campanile couronne à l'avant le faîte du toit à deux versants droits. Des écuries en forme de L ont été par la suite ajoutées à l'arrière de l'édifice, vers 1845, afin que les fidèles puissent abriter leurs chevaux pendant l'office. Aujourd'hui, cette église est l'une des seules au Québec à avoir conservé ses écuries. L'église et les écuries constituent un site patrimonial classé (Québec, MCC, 2021c).

4.4.13 Paysage

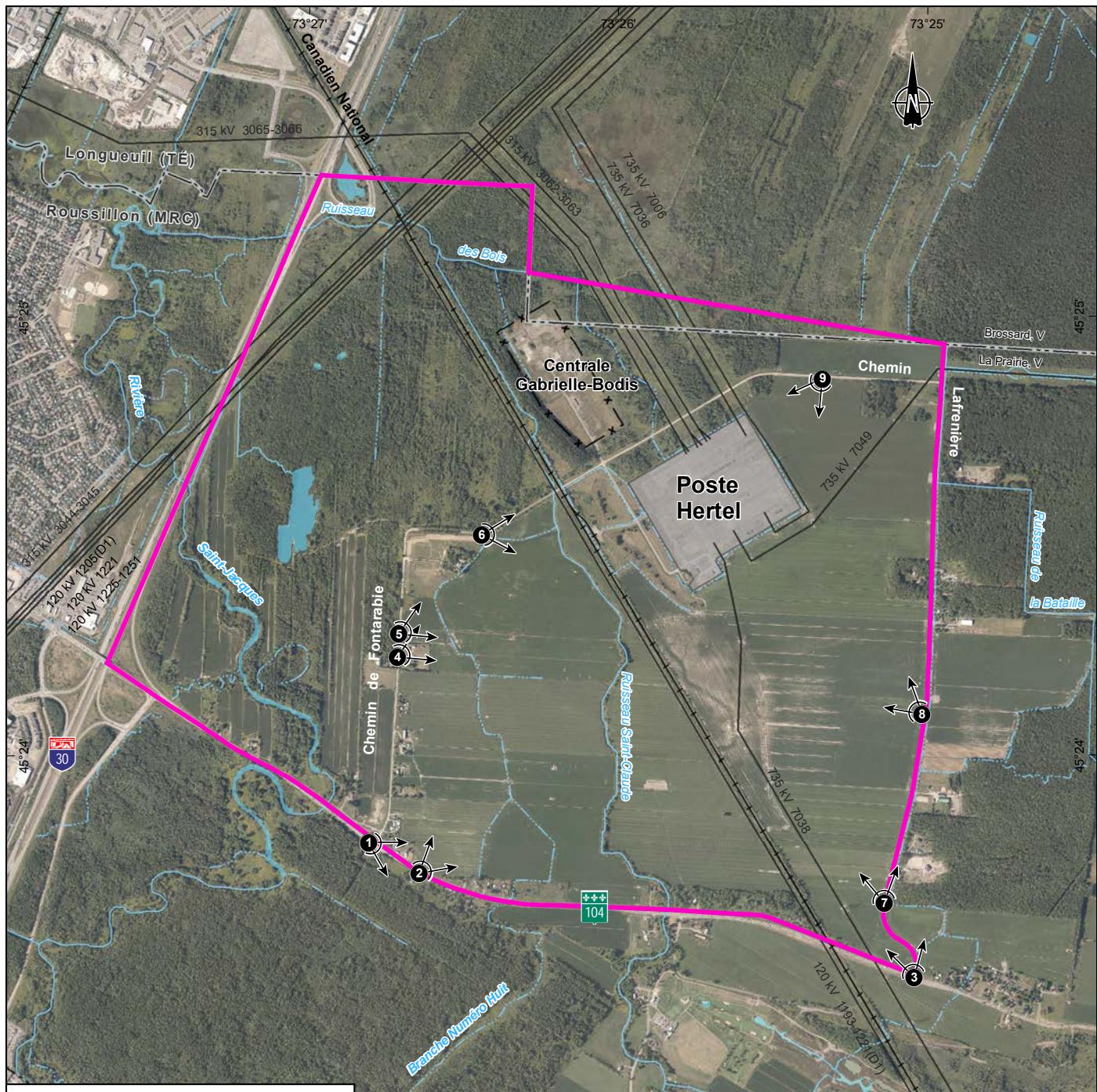
4.4.13.1 Méthode d'inventaire et d'analyse

Rappelons que le projet consiste à construire une ligne souterraine à courant continu d'une tension de 400 kV entre le poste Hertel et un point d'interconnexion situé à la frontière canado-américaine. Afin d'alimenter la ligne à 400 kV projetée, l'ajout d'un convertisseur de courant alternatif à courant continu d'une capacité d'environ 1 250 MW sera requis. Ce convertisseur sera raccordé au jeu de barres à 735 kV du poste Hertel. Cet ajout nécessite un agrandissement du poste actuel, à l'intérieur des limites de la propriété d'Hydro-Québec.

Compte tenu de la nature du projet, la description du paysage se limite aux alentours du poste Hertel. La zone d'étude du paysage ainsi définie est délimitée à l'ouest par l'autoroute 30 et au sud par la route 104 et une portion du Bois de Brossard. Au nord, elle rejoint la limite administrative de la ville de Brossard, tandis qu'elle est délimitée à l'est par le chemin Lafrenière (voir la carte 4-4).

L'étude du paysage repose sur les caractéristiques intrinsèques du paysage de la zone étudiée ainsi que sur les valeurs et les préoccupations des populations et des usagers concernés. Elle a été réalisée d'après la *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition* (Hydro-Québec, 1992) et est étroitement liée à l'étude des autres composantes du milieu.

L'inventaire et l'analyse du paysage ont été réalisés à partir des données des milieux biophysique et humain. Des inventaires sur le terrain ont été réalisés en septembre 2013 et en juillet 2017 pour compléter les informations et établir les principaux points d'observation du paysage. Un autre inventaire sur le terrain, mené en juillet 2021, a permis de valider et de compléter les informations recueillies les années précédentes. Les points de vue présentés sur les photographies de cette section sont indiqués sur la carte 4-4.



Composantes du paysage

■ Zone d'étude du paysage

5 Point de vue

Infrastructures

— Ligne de transport

- - - Centrale photovoltaïque

■ Poste de transport

—+— Voie ferrée

Limites

— Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)

— - - Municipalité

Ligne d'interconnexion Hertel-New York

Zone d'étude du paysage

Sources :

Orthophoto, résolution 25 cm, © CMM, 2019
Adresso Québec, MERN Québec, 1^{er} octobre 2020

BGTE, Hydro-Québec TransÉnergie, mai 2021
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ),
MERN Québec, 2019

SDA, 1/20 000, MERN Québec juin 2020
Données du projet, Hydro-Québec, juin 2021

Cartographie : AECOM
Fichier : 7670_eic4_4_tet_046_paysage_220121.mxd

0 250 500 m
MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

Carte 4-4

Février 2022

 Hydro
Québec

4.4.13.2 Zone d'étude du paysage autour du poste

La zone d'étude du paysage s'inscrit à l'intérieur de la province naturelle des Basses-terres du Saint-Laurent. Elle touche plus particulièrement une partie de la plaine à l'est du fleuve Saint-Laurent et est entièrement comprise à l'intérieur du paysage régional Saint-Jean-sur-Richelieu (Robitaille et Saucier, 1998). Ce paysage forme une plaine sédimentaire sans grandes irrégularités, percée par les collines montérégienennes. À l'échelle plus locale, la zone d'étude du paysage appartient à la portion nord-ouest du secteur rural de la ville de La Prairie, où est situé le poste Hertel.

De façon générale, cette zone présente un relief relativement plat. Les rares ondulations sont associées au réseau hydrographique local, notamment quelques coulées, ruisseaux et fossés, tributaires des rivières Saint-Jacques et L'Acadie. Une butte-écran d'une hauteur d'une dizaine de mètres, aménagée à l'ouest du poste Hertel, forme une légère dénivellation qui contraste avec la linéarité de la plaine agricole environnante. Les terres en culture sont prédominantes, la plupart vouées à la culture du maïs et du soja. Elles suivent une division cadastrale issue du régime seigneurial français, avec des lots étroits et profonds disposés selon deux orientations distinctes. Les lots à l'ouest du chemin de Fontarabie s'alignent suivant un axe nord-sud jusqu'à l'emprise de l'autoroute 30. Ailleurs, les lots suivent plutôt une orientation est-ouest. La division cadastrale est mise en évidence par l'alignement des routes, les fossés de drainage, quelques limites de lot en friche et la diversité des cultures.

La route 104, qui relie les villes de La Prairie et de Saint-Jean-sur-Richelieu, constitue la principale voie d'accès à la zone d'étude du paysage. Le chemin de Fontarabie dessert la portion ouest de la zone et le chemin Lafrenière, sa portion est. Ce dernier donne également accès au poste Hertel et à la centrale photovoltaïque Gabrielle-Bodis par son côté nord. Des sentiers récréatifs (de motoquad et de motoneige) parcourrent la portion ouest de la zone d'étude du paysage, rejoignent le chemin de Fontarabie à la hauteur du poste Hertel, puis empruntent les emprises de lignes au nord.

Le paysage agraire est marqué par quelques lignes électriques qui se raccordent au poste Hertel. Ces lignes de tensions diverses, dont les supports à treillis sont de formes et de hauteurs différentes, causent un certain désordre visuel dans le paysage rural, caractérisé par une relative homogénéité et une grande accessibilité visuelle. La tour de télécommunications érigée à l'extrémité sud du poste Hertel marque également le paysage rural.

Les descriptions qui suivent présentent les principaux champs visuels ou parcours désignés à l'intérieur de la zone d'étude du paysage, de même que les observateurs potentiels, ce qui permet d'établir les sensibilités du paysage en regard des changements projetés.

Autoroute 30

L'autoroute 30 constitue un axe majeur de transport de la Rive-Sud. En 2019, son débit de circulation journalier moyen annuel (DJMA) est de 166 000 véhicules au nord de son intersection avec la route 104 (Québec, MTQ, 2021) ; il s'agit donc d'une source importante d'observateurs en transit. L'autoroute est toutefois bordée par des lots boisés ou en friche qui forment une barrière visuelle et cadrent le champ visuel dans l'axe de la chaussée. À la sortie de la route 104, les bandes boisées qui longent la rivière Saint-Jacques et quelques limites de lot boisées ou en friche restreignent également la profondeur des vues. Depuis l'autoroute, une seule percée visuelle ponctuelle est offerte sur les installations du poste Hertel, à partir du viaduc qui surplombe la voie ferrée du CN. À partir de ce point, les automobilistes ne peuvent apercevoir que la portion supérieure de l'appareillage du poste Hertel et de certains pylônes des lignes qui se raccordent au poste, la portion inférieure étant dissimulée par le couvert forestier du Bois de Brossard.

Route 104

La route 104 dessert l'extrême sud de la zone d'étude du paysage. En 2019, le DJMA à proximité du poste Hertel y était évalué à environ 20 700 véhicules, dont 5 % de véhicules lourds (Québec, MTQ, 2021). Dans ce secteur, le paysage rural se compose de lots boisés, de terres en culture et de quelques fermes agricoles et résidences rurales dispersées. La route 104 représente ainsi une source importante d'observateurs mobiles et, dans une moindre mesure, d'observateurs fixes. Les lots boisés qui bordent la route 104 cadrent le champ visuel des observateurs dans l'axe de la chaussée et limitent l'étendue des vues sur la plaine agricole. Les résidences rurales ainsi que les fermes agricoles – qui regroupent généralement une résidence, des bâtiments annexes et quelques arbres matures – forment autant d'écrans visuels ponctuels (voir la photo 4-1).

Photo 4-1 : Vue dirigée par le cadre bâti et la végétation arborescente bordant la route 104



Note : Point de vue 1 sur la carte 4-4.

Des vues ouvertes et profondes sont néanmoins offertes aux automobilistes lorsque la route 104 côtoie les champs en culture et à partir des cours arrière de certaines résidences. Dans ces secteurs (voir la photo 4-2), les installations du poste Hertel sont visibles au moyen plan. Les observateurs se trouvent toutefois à plus de 1,3 km des installations.

Photo 4-2 : Vue ouverte et profonde à partir de la route 104



Note : Point de vue 2 sur la carte 4-4.

Près du viaduc de la route 104 qui surplombe la voie ferrée du CN, à l'extrémité sud-est de la zone d'étude du paysage, les automobilistes bénéficient d'une vue sur les terres en culture (voir la photo 4-3). Le poste Hertel est visible (à l'arrière-plan), de même que les diverses lignes qui s'y raccordent (au moyen plan). L'appareillage du poste, les pylônes, la tour de télécommunications et le bâtiment de couleurs vives contrastent avec le caractère rural du milieu.

Photo 4-3 : Vue ouverte à partir de l'entrée du chemin Lafrenière, près du viaduc de la route 104



Note : Point de vue 3 sur la carte 4-4.

Chemin de Fontarabie

Le chemin de Fontarabie est bordé de terres en culture où s'intercalent des habitations rurales et des bâtiments annexes. Il ne dessert que la population locale, sa portion nord étant fermée à la circulation par des blocs de béton. Dans ce secteur, le paysage revêt un caractère champêtre avec de grands champs en culture et des bâtiments aux couleurs vives. Les vues offertes sont très ponctuelles ou filtrées par le cadre bâti et les arbres isolés ou plantés en alignement aux limites des propriétés (voir la photo 4-4).

Photo 4-4 : Vue filtrée à partir du chemin de Fontarabie



Note : Point de vue 4 sur la carte 4-4.

À la hauteur des champs en culture, le poste Hertel et les lignes sont visibles, mais de manière ponctuelle (voir la photo 4-5). La butte-écran aménagée à l'ouest du poste Hertel dissimule la portion inférieure de l'appareillage et absorbe visuellement la base de certains pylônes. La portion supérieure de l'appareillage du poste, de la tour de télécommunications et de plusieurs pylônes des lignes qui convergent vers le poste demeure néanmoins visible dans le paysage et contraste avec le caractère rural du milieu.

Photo 4-5 : Percée visuelle ponctuelle à partir du chemin de Fontarabie



Note : Point de vue 5 sur la carte 4-4.

En pleine saison agricole et avant la récolte du maïs, les vues à travers les terres sont parfois obstruées par les cultures. Les champs de maïs contribuent en effet à restreindre momentanément l'étendue des vues, tant pour les résidents locaux que pour les automobilistes. Pour les usagers des sentiers récréatifs qui parcourent occasionnellement les terres à l'ouest du chemin de Fontarabie, les vues sont également filtrées ou fermées par les îlots boisés. Les motoneigistes qui traversent les terres agricoles du côté est ont, quant à eux, un champ visuel ouvert sur les terres agricoles et sur les installations du poste Hertel au moyen plan.

À son extrémité nord, le chemin de Fontarabie est bordé par deux alignements de peupliers qui cadrent les vues dans l'axe du chemin. Le poste Hertel est ainsi dissimulé par l'alignement d'arbres. Par la suite, le chemin longe des terres en culture jusqu'à son croisement avec la voie ferrée. La vue offerte est ouverte et la butte-écran aménagée dissimule partiellement l'appareillage du poste (voir la photo 4-6). Fermée à la circulation au croisement de la voie ferrée, cette portion du chemin est peu fréquentée.

Photo 4-6 : Vue ouverte à partir du chemin de Fontarabie, portion nord fermée à la circulation



Note : Point de vue 6 sur la carte 4-4.

Chemin Lafrenière

Le chemin Lafrenière est bordé à l'ouest par des terres en culture, à l'exception de deux parcelles boisées, dont l'une compte une résidence et un bâtiment annexe. À l'est, ce chemin est bordé en alternance par des terres cultivées et des lots boisés ; quelques résidences et écuries y sont établies. Les vues offertes aux automobilistes locaux et aux résidents sur le paysage agricole sont ouvertes et profondes (voir les photos 4-7 et 4-8). Elles sont marquées par la présence d'infrastructures électriques au moyen plan, dont le caractère industriel contraste avec le caractère agraire du milieu. Une vue lointaine sur le centre-ville de Montréal est présente à certains endroits.

Photo 4-7 : Première vue ouverte à partir du chemin Lafrenière



Note : Point de vue 7 sur la carte 4-4.

Photo 4-8 : Deuxième vue ouverte à partir du chemin Lafrenière



Note : Point de vue 8 sur la carte 4-4.

À l'extrémité nord-est de la zone d'étude du paysage, le chemin Lafrenière côtoie des terres en culture et traverse des lots boisés, entrecoupés d'emprises de lignes. Le secteur est caractérisé par la dominance de l'appareillage du poste et des supports des lignes qui convergent vers le poste. Les vues sont ouvertes à travers les lots en culture (voir la photo 4-9), fermées dans les secteurs boisés et cadrées dans l'axe des emprises. Outre les usagers des sentiers récréatifs qui empruntent ce chemin pour rejoindre les emprises de lignes au nord, l'accès au chemin est limité aux travailleurs d'Hydro-Québec. Sa fréquentation est donc très modeste.

Photo 4-9 : Troisième vue ouverte à partir du chemin Lafrenière, près du poste Hertel



Note : Point de vue 9 sur la carte 4-4.

Centrale photovoltaïque Gabrielle-Bodis

La centrale photovoltaïque Gabrielle-Bodis est présente dans le nord de la zone d'étude du paysage (voir la photo 4-10). Cette infrastructure, construite sur le site de l'ancienne centrale thermique de La Citière, est accessible aux employés d'Hydro-Québec seulement à partir du chemin Lafrenière. La végétation ferme la vue. Sauf pour les employés et les motoneigistes qui empruntent les sentiers sillonnant le secteur, le site n'est pas accessible visuellement.

Photo 4-10 : Vue aérienne sur la centrale photovoltaïque Gabrielle-Bodis



Source : Hydro-Québec, 2021.

4.4.14 Climat sonore

L’analyse du climat sonore concerne spécifiquement le secteur du poste Hertel.

La caractérisation de l’ambiance sonore se limite à la nuit, qui constitue généralement la période la plus calme du cycle de 24 h ; c’est durant cette période que les critères de bruit sont les plus sévères.

Le poste Hertel est entouré de champs en culture et d’un boisé qui longe les emprises de plusieurs lignes électriques au nord. À plus grande distance du poste, une dizaine d’habitations bordent le chemin de Fontarabie au sud-ouest du poste, et une autre dizaine d’habitations longent le chemin Lafrenière à l’est du poste. Les distances entre le poste et les habitations les plus proches sont de plus de 500 m au sud-est (1800, chemin Lafrenière) et de plus de 700 m au sud-ouest (1955, chemin de Fontarabie).

Une voie ferrée du CN longe la propriété d’Hydro-Québec entre le poste Hertel et le chemin de Fontarabie ; elle constitue une source de nuisance sonore occasionnelle non documentée. Les principales artères routières entourant le poste sont la route 104 (à plus de 1 km au sud du poste), l’autoroute 30 (à plus de 1,5 km au nord-ouest) et l’autoroute 10 (à plus de 2 km au nord-est).

Dans ce secteur agricole, l’ambiance sonore nocturne aux environs des habitations est également influencée, en saison, par le chant d’insectes et de grenouilles.

Puisque les habitations sont à bonne distance des principales sources de bruit (tant les grands axes routiers que le poste Hertel), l'ambiance sonore près de celles-ci est fortement dépendante des effets météorologiques. L'inversion des températures avec l'altitude, la direction et le gradient des vents avec l'altitude peuvent favoriser la propagation du bruit à grande distance de son lieu d'émission. Ainsi, à un même site d'observation, il est possible d'observer des fluctuations de plus d'une dizaine de décibels du bruit associé à une source particulière dans différentes conditions météorologiques.

Des relevés sonores ont été réalisés durant les nuits du 22 au 23 juillet 2013 et du 30 septembre au 1^{er} octobre 2021. L'ambiance sonore aux environs du poste Hertel a été caractérisée par l'analyse de ces mesures du bruit ambiant.

En juillet 2013, trois relevés sonores ont été réalisés à proximité des habitations du chemin Lafrenière, et quatre sur le chemin de Fontarabie. Après filtrage du chant des insectes et du bruit particulier du poste, les niveaux de bruit résiduel mesurés étaient compris entre 34 et 38 dBA (LAeq)^[1]. Un vent léger provenant du nord-est soufflait au cours de ces relevés ; on croit qu'il a atténué le bruit provenant de la circulation sur l'autoroute 30, située à l'ouest des habitations.

En 2021, de nouveaux relevés sonores ont été réalisés à des sites proches de ceux utilisés en 2013. Cette fois-ci, un vent léger soufflait depuis le nord-ouest. Après filtrage du bruit particulier du poste, les niveaux de bruit résiduel mesurés étaient compris entre 36 et 47 dBA. Les niveaux les plus élevés, entre 42 et 47 dBA, ont été observés en bordure des habitations du chemin de Fontarabie, donc les plus proches de l'autoroute 30. Le bruit de la circulation sur l'autoroute y était très audible ; on croit que le vent léger du nord-ouest a favorisé le bruit provenant de l'autoroute.

Les relevés réalisés montrent que l'ambiance sonore à proximité des habitations est passablement variable, avec un niveau minimal inférieur à 40 dBA.

Durant les périodes calmes, le bruit émis par le poste actuel est audible aux résidences des chemins Lafrenière et de Fontarabie. Le bruit du poste est caractérisé par des niveaux de pression acoustique plus élevés à la fréquence de 120 Hz et à ses harmoniques. Il provient des cuves des transformateurs de puissance et des inductances shunt.

4.5 Milieu physique – Partie sous-marine de la ligne

Certaines informations générales inhérentes au milieu physique ont été abordées dans l'étude portant sur la partie souterraine de la ligne (voir la section 4.2).

[1] Le niveau LAeq est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A. Il correspond à la moyenne du bruit ambiant sur la période d'échantillonnage (ensemble des sources sonores à un endroit donné). La pondération A permet de représenter la sensibilité fréquentielle de l'oreille humaine.

Les sous-sections qui suivent sont des compléments spécifiques à la partie aquatique de la zone d'étude, qui correspond essentiellement à la rivière Richelieu sur un tronçon d'environ 4,5 km compris entre la frontière canado-américaine et l'île Ash. Certaines analyses se concentrent sur un secteur restreint (environ 1,5 km) compris entre la frontière canado-américaine et le quai Richelieu (poste frontalier), y compris la plaine alluviale en rive gauche.

4.5.1 Géomorphologie et bathymétrie

Le district écologique^[1] propre à la rivière Richelieu s'inscrit dans un contexte de mise en place dit « marin d'eau calme ». Ce contexte est fortement associé aux dépôts de surface dominants. Plus précisément, le contexte « marin d'eau calme » a été mis en place au fond du bassin de la mer de Champlain entre 13 000 et 10 600 ans avant aujourd'hui (Bellavance et coll., 2019). Les dépôts, hérités de cette période, correspondent à du matériel meuble sis au-dessus du socle rocheux. L'argile marine occupe majoritairement le lit de la rivière Richelieu de même que les secteurs attenants à celle-ci. Les dépôts glaciaires sous forme de till viennent au deuxième rang quant à la superficie couverte. À l'échelle de la rivière, les sols issus des dépôts de till se trouvent surtout dans la partie amont de la rivière, en rive droite (COVABAR, 2015).

Le secteur compris entre la frontière canado-américaine et le quai Richelieu (poste frontalier) est relativement peu profond. À proximité des rives, l'élévation^[2] est d'environ 28 m^[3] selon l'emplacement, ce qui représente une profondeur d'eau d'environ 2,3 m lors des hautes eaux printanières de récurrence de deux ans. À mesure que l'on se dirige vers le centre de la rivière, la profondeur augmente pour atteindre environ 10 m, avec une élévation d'un peu plus de 22 m au niveau du thalweg. La section au centre de la rivière n'est toutefois pas uniforme puisqu'un haut-fond vient en quelque sorte scinder le thalweg à mi-distance entre la frontière et le quai Richelieu. Les fosses les plus profondes, près de la frontière, atteignent 8 m de profondeur lors des hautes eaux printanières de récurrence de deux ans.

4.5.2 Pédologie et dépôts meubles

L'Atlas hydrogéologique de la Montérégie Est (Carrier et coll. 2013) contient diverses représentations cartographiques de la composition du sol à l'échelle régionale. La description qui suit est tirée de ce document ou résulte d'une analyse de ses cartes.

[1] Un district écologique est une portion de territoire située à l'intérieur d'un ensemble physiographique révélé par un arrangement spatial particulier de forme de terrain (relief) et de dépôts de surface dans les Basses-terres du Saint-Laurent (Bellavance et coll., 2019).

[2] Niveau (en mètres) au-dessus du niveau de la mer.

[3] À titre informatif, la cote de crue de récurrence de deux ans est estimée à 30,33 m à la hauteur de la frontière (détails à la section 4.5.4.1).

Les composantes cartographiques consultées de l'atlas hydrogéologique relatives à la description des sols concernent :

- la pédologie ;
- la géologie des formations superficielles ;
- l'épaisseur totale des dépôts meubles ;
- les sédiments argileux ;
- les sédiments sous-jacents à l'argile ;
- les sédiments sus-jacents à l'argile ;
- les conditions de confinement.

Pédologie

La pédologie est la science qui étudie la formation et les modifications du sol, ainsi que ses propriétés.

La capacité de drainage des sols est variable sur les terres qui ceinturent la rivière Richelieu. Les sols adjacents à la rivière sont toutefois majoritairement dominés par des sols de type argileux, dont la classe de drainage oscille entre « imparfaitement drainé » et « mal drainé ».

Plus spécifiquement dans le secteur de la transition entre la partie souterraine et la partie sous-marine de la ligne (rive gauche de la rivière Richelieu), les sols appartiennent aux classes de drainage « mal drainé » et « très mal drainé ».

Géologie des formations superficielles

La géologie du Quaternaire réfère aux dépôts meubles recouvrant le socle rocheux. Ces dépôts sont généralement associés à la glaciation de cette période géologique. Ce type de dépôts meubles, aussi appelés formations quaternaires, a des propriétés aquifères qui varient selon leur nature.

Les dépôts observés le long de la rivière Richelieu sont composés d'une succession discontinue de dépôts marins et de sédiments alluviaux ponctués d'unités de sédiments glaciaires.

Le chenal de la rivière Richelieu est composé d'alluvions actuels en continu (code Ap selon la cartographie de la géologie du Quaternaire du site SIGÉOM (Québec, MERN, 2021). En rive gauche (ouest), la portion la plus au sud de la rivière Richelieu est composée de sédiments alluviaux (alluvions de terrasses anciennes, code At), bordés plus à l'ouest par des sédiments marins (sédiments fins d'eau profonde, code Ma), ainsi que de sédiments glaciaires (till remanié, code Tr et till en couverture continue, code Tc). En rive droite (à l'est), on trouve un till en couverture généralement continue (code Tc) alterné avec des sédiments marins fins d'eau profonde (code Ma).

Épaisseur totale des dépôts meubles

L'épaisseur et les propriétés des dépôts meubles qui recouvrent le roc influent sur l'écoulement de l'eau souterraine. Lorsque les dépôts meubles sont grossiers (sable et gravier) et que leur épaisseur est suffisamment importante, ils constituent un aquifère potentiellement exploitable. Si les dépôts meubles sont fins (argile et silt) et donc peu perméables, ils forment plutôt un aquitard.

L'épaisseur totale de dépôts meubles de la région Montérégie-Est s'avère être plus importante dans la partie nord (moyenne de 29,4 m) de la plateforme du Saint-Laurent que dans sa partie sud (moyenne de 8,2 m).

En effet, en règle générale, l'épaisseur des formations superficielles est plus élevée dans la portion de la rivière Richelieu située au nord du bassin de Chambly (entre 7,0 et >33,5 m). Au sud du bassin, l'épaisseur est généralement plus faible et tend à varier entre <2,5 et 17 m.

Dans le secteur prévu pour le raccordement en milieu terrestre et en rive (rive gauche de la rivière Richelieu), l'épaisseur des formations superficielles varie entre 7 et 12 m approximativement.

Sédiments argileux

Dans la Montérégie-Est, l'épaisseur moyenne des sédiments argileux est d'environ 7 m.

Dans l'axe de la rivière Richelieu, l'épaisseur des sédiments argileux reflète la même tendance observée pour l'épaisseur totale de dépôts meubles, c'est-à-dire que l'épaisseur est généralement plus importante au nord du bassin de Chambly, généralement entre 5 et >35 m. Au sud de ce dernier, l'épaisseur varie entre <0,75 et 7,5 m. Dans le secteur prévu pour le raccordement, la couche des sédiments argileux est un peu moins épaisse, et varie entre <0,75 et 2,5 m approximativement.

Sédiments sous-jacents à l'argile

Dans la Montérégie-Est, l'épaisseur de ces sédiments indifférenciés sous les argiles est d'environ 5 m en moyenne.

Dans l'axe de la rivière Richelieu, l'épaisseur des sédiments sous-jacents à l'argile n'indique pas de tendance particulière, l'hétérogénéité de l'épaisseur de cette couche étant variable et discontinue, allant de <0,75 m à 15 m en moyenne. Plus spécifiquement dans le secteur près de la frontière (en rive gauche), l'épaisseur des sédiments sous-jacents à l'argile varie entre 1,5 et 5 m.

Sédiments sus-jacents à l'argile

Dans la Montérégie-Est, ces sédiments sus-jacents à l'argile comprennent principalement des sédiments alluvionnaires et des sédiments littoraux (lacustres ou marins). Leur étendue est plus limitée, notamment en raison de la présence de grandes zones où les sédiments argileux affleurent. L'épaisseur de ces sédiments est de moins de 1 m en moyenne, mais peut atteindre plus de 10 m à certains endroits.

Dans l'axe de la rivière Richelieu, l'épaisseur des sédiments sus-jacents à l'argile est plus importante à proximité du fleuve Saint-Laurent (entre 2,5 et >10 m). Au sud de Saint-Denis-sur-Richelieu, l'épaisseur de ces dépôts est relativement faible et constante (entre <0,5 et 1,5 m).

Les sédiments sus-jacents à l'argile sont généralement présents en couches plus minces dans le secteur prévu pour le raccordement (entre <0,5 et 0,75 m approximativement). Ces dépôts sont toutefois situés plus en rive. À mesure que l'on se dirige vers le milieu agricole, ce type de dépôt tend à être absent.

Conditions de confinement

Le confinement d'un aquifère est lié à son recouvrement par une couche de matériaux peu perméables qui isole l'eau souterraine. La nature et l'épaisseur des dépôts meubles ou des unités géologiques vont déterminer le niveau de confinement des aquifères. Cette gradation s'étend de non confiné (nappe libre) à confiné (nappe captive). Les dépôts meubles de petit calibre (silt et argile) sont des matériaux confinants. Si les matériaux fins qui recouvrent un aquifère sont plus ou moins perméables, discontinus ou de faible épaisseur, on considère l'aquifère sous-jacent comme étant semi-confiné. Le confinement influe sur les processus dynamiques et chimiques de l'eau souterraine, en limitant ou favorisant la recharge de l'aquifère.

Les conditions de nappe captive s'appliquent à la majorité des terres entourant la rivière Richelieu, et sont principalement observées dans la partie nord de la plateforme du Saint-Laurent en raison de l'importante épaisseur de sédiments argileux.

Les conditions de nappe semi-captive sont ponctuelles et essentiellement présentes dans la portion sud de la rivière Richelieu. Ces zones sont caractérisées par des épaisseurs modérées de sédiments potentiellement peu perméables, comme le till. Les conditions de nappe libre sont plus rares en bordure de la rivière Richelieu. Enfin, au site de prolongement de la ligne électrique vers sa partie sous-marine (rive gauche de la rivière Richelieu), les conditions de confinement sont de type semi-captif, allant de <1 à >3 m d'argile.

4.5.3 Hydrographie

Longue de 124 km, la rivière Richelieu prend sa source dans le lac Champlain et se déverse dans le fleuve Saint-Laurent à la hauteur des villes de Sorel-Tracy et de Saint-Joseph-de-Sorel. Le bassin versant de la rivière Richelieu draine un vaste territoire dont la plus grande partie se trouve aux États-Unis (23 720 km², soit 84 % de la superficie du bassin versant). À l'intérieur des frontières du Québec, le bassin draine une superficie de près de 4 000 km² (Simoneau et Thibault, 2009).

Les deux tributaires les plus importants en termes de débit qui viennent alimenter la rivière Richelieu sont la rivière L'Acadie (563 km²), qui draine le centre de la zone d'étude et rejoint la rivière Richelieu près de la ville de Chambly au nord, et la rivière Lacolle (126 km²), qui s'écoule d'ouest en est dans la partie sud de la zone d'étude. Ces deux sous-bassins se démarquent par l'absence de source (lac), mais sont alimentés par de nombreux ruisseaux et rivières. Notons que le bassin versant de la rivière Richelieu est aussi drainé par plusieurs cours d'eau, notamment : dans le sud de la zone d'étude, les ruisseaux Patenaude, Rémillard, Landry et Jackson ; au centre, la rivière Bernier ; et au nord, la rivière des Iroquois. La rivière L'Acadie est alimentée, entre autres, par le ruisseau des Noyers, qui s'écoule dans la partie nord de la zone d'étude.

La rivière Richelieu a une pente moyenne d'environ 0,3 m/km, de sa source à son embouchure avec le fleuve Saint-Laurent, ce qui équivaut à une dénivellation totale d'un peu plus de 33 m. Le premier tronçon, qui s'étend de l'exutoire du lac Champlain à Saint-Jean-sur-Richelieu, a une pente très faible (0,3 m/km). Par la suite, la dénivellation est un peu plus variable mais demeure généralement faible. La pente la plus prononcée s'observe à proximité des rapides de Chambly, où elle atteint près de 25 m sur 12 km, soit environ 2 m/km (COVABAR, 2015).

4.5.4 Hydrologie et hydrogéomorphologie de la rivière Richelieu

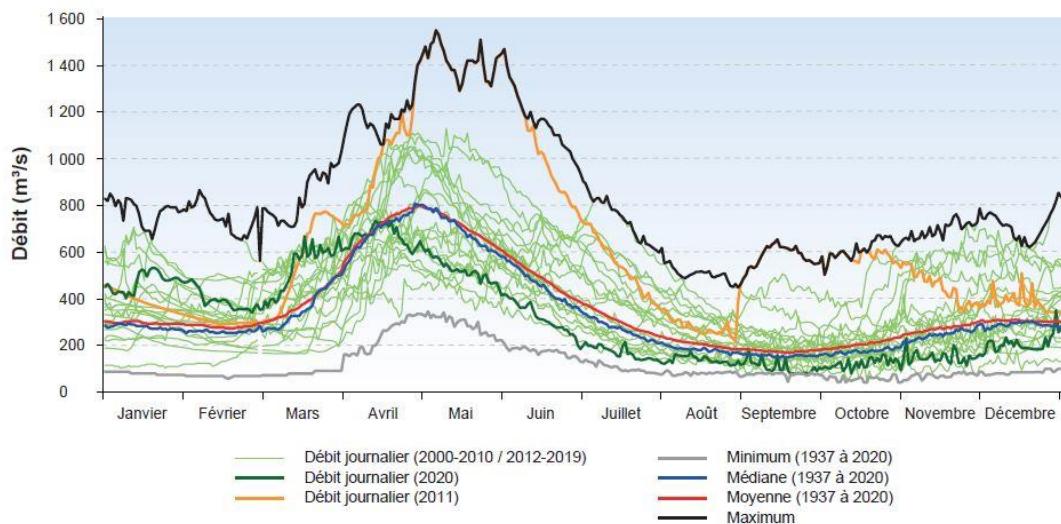
4.5.4.1 Débits

Dans la rivière Richelieu, une seule station enregistre les débits en continu depuis 1937. Il s'agit d'une station exploitée par le gouvernement du Canada (02OJ007) à la hauteur des rapides Fryer à Carignan, soit à un peu plus de 45 km en aval du secteur du point d'interconnexion (Canada, Gouvernement du Canada, 2021c).

La figure 4-1 illustre les variations historiques du débit. Si l'on considère la moyenne et la médiane (de 1937 à 2020), il appert que le pic de crue se produit généralement au tout début de mai, avec des valeurs de l'ordre de 800 m³/s. Quoi qu'il en soit, l'atteinte de débits supérieurs à 1 000 m³/s est relativement fréquente au cours de cette période. Le débit maximal est survenu lors des inondations du printemps et du début de l'été 2011 avec une valeur de 1 550 m³/s (le 6 mai) (détails à la section 4.5.5.2). Enfin, de forts débits (plus de 800 m³/s) peuvent survenir aussi tardivement qu'en juillet. Le lac Champlain (lac de tête) couvre une superficie importante du bassin versant. Son

seuil de contrôle est situé au goulot d'étranglement situé à Saint-Jean-sur-Richelieu. Ces deux particularités peuvent provoquer des crues pouvant perdurer jusqu'à la mi-juillet (détails à la section 4.5.5.3).

Figure 4-1 : Variation des débits entre 1937 et 2020 dans la rivière Richelieu à la hauteur des rapides Fryer (station hydrométrique 020J007)



Intervalle de débit (m ³ /s)	Fréquence journalière correspondant à un intervalle de débit pour un mois donné de 1937 à 2020 (nbre de jours)											
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
39,9 - 20	759	661	429	16	0	68	709	1 562	1 862	1 590	894	753
201 - 400	1 304	1 353	1 026	113	159	854	1 374	908	585	825	1 190	1 267
401 - 600	382	263	800	646	799	989	386	134	60	158	332	460
601 - 800	118	63	267	934	755	482	122	0	13	30	100	120
801 - 1 000	10	5	50	568	628	81	13	0	0	0	0	4
1 001 - 1 200	0	0	1	197	197	30	0	0	0	0	0	0
1 201 - 1 550	0	0	0	16	35	10	0	0	0	0	0	0

7670_eff4_1_eff_055_débits_211130.ai

Intervalle de débit (m³/s) le plus fréquemment rencontré au cours du mois (janvier à décembre)
 Second intervalle de débit (m³/s) le plus fréquemment rencontré au cours du mois (janvier à décembre)
 Troisième intervalle de débit (m³/s) le plus fréquemment rencontré au cours du mois (janvier à décembre)

À la suite des crues printanières, les débits diminuent progressivement. La période d'étiage se produit habituellement de la mi-août jusqu'à octobre. Le débit moyen le plus bas survient généralement vers la mi-septembre, avec des volumes d'écoulement d'environ 170 m³/s. Le minimum historique s'est produit en octobre 1941, soit 39,9 m³/s.

Enfin, les données de l'année la plus récente (2020) et de 2011 (inondations historiques) sont mises en évidence à la figure 4-1. Les autres années comprises entre 2000 et 2019 sont également présentées, sans distinction de couleur, simplement pour permettre d'apprécier les fluctuations de débits des vingt dernières années. En 2020, on remarque que le débit maintenu durant la période hivernale (janvier-mars) était plus

élevé que la moyenne sur la période 1937-2020, et que la crue printanière a été plus hâtive (montée au pic vers le 10 mars et décrue vers le 20 avril). En revanche, la période estivale a été marquée par un étiage plus important que pour la moyenne de la période 1937-2020, avec un record de faibles débits observés pour la saison entre le 18 et le 25 septembre, à environ 78 m³/s.

L’atlas hydroclimatique du CEHQ (Québec, MELCC, 2021f) a été consulté pour prédire l’impact des changements climatiques sur l’évolution des débits dans la région de la rivière Richelieu. Malgré le fait que la rivière Richelieu n’a pas été directement modélisée dans l’atlas, les tendances des rivières voisines laissent penser que :

- l’intensité des crues printanières sera plus faible (diminution probable du débit journalier maximal annuel pour les récurrences de deux ans et de vingt ans, et du débit moyen sur quatorze jours maximal annuel pour la récurrence de vingt ans ; diminution très probable du débit moyen sur quatorze jours pour le maximum annuel pour la récurrence de deux ans) ;
- l’intensité des crues estivales et automnales sera plus importante (augmentation probable du débit journalier maximal annuel de récurrence de deux ans et de vingt ans à l’été et à l’automne) ;
- les étiages hivernaux seront moins marqués (augmentation très probable du débit moyen sur sept jours lors du minimum annuel en hiver pour les récurrences de deux ans et de dix ans, ainsi que du débit moyen sur 30 jours lors du minimum annuel en hiver pour la récurrence de cinq ans) ;
- les étiages estivaux seront plus sévères (diminution très probable du débit moyen sur sept jours durant le minimum annuel en été pour les récurrences de deux ans et de dix ans, ainsi que du débit moyen sur 30 jours lors du minimum annuel en été pour la récurrence de cinq ans).

4.5.4.2 Niveaux d’eau

En 2006, le gouvernement du Québec a établi les cotes de crue de récurrence de deux, vingt et cent ans dans le cadre d’une entente avec le gouvernement fédéral (voir la section 4.5.5.2). Ces cotes de crues sont toujours en vigueur (Dubé, 2006 ; Québec, MELCC, 2021e^[1]). Pour ce faire, le MELCC a établi ces cotes pour de hauts niveaux d’eau à partir de plusieurs valeurs de débit correspondant à des conditions de faible niveau d’eau en certains points le long de la rivière. Une fois ces cotes établies, des relations niveau-niveau ont été établies pour produire un profil longitudinal de la ligne d’eau le long du cours supérieur de la rivière Richelieu (WSP, 2017).

À la fin novembre 2011, le MELCC a mis en service une station hydrométrique (n° 030430) au centre de plein air L’Estacade à Saint-Paul-de-l’Île-aux-Noix, qui

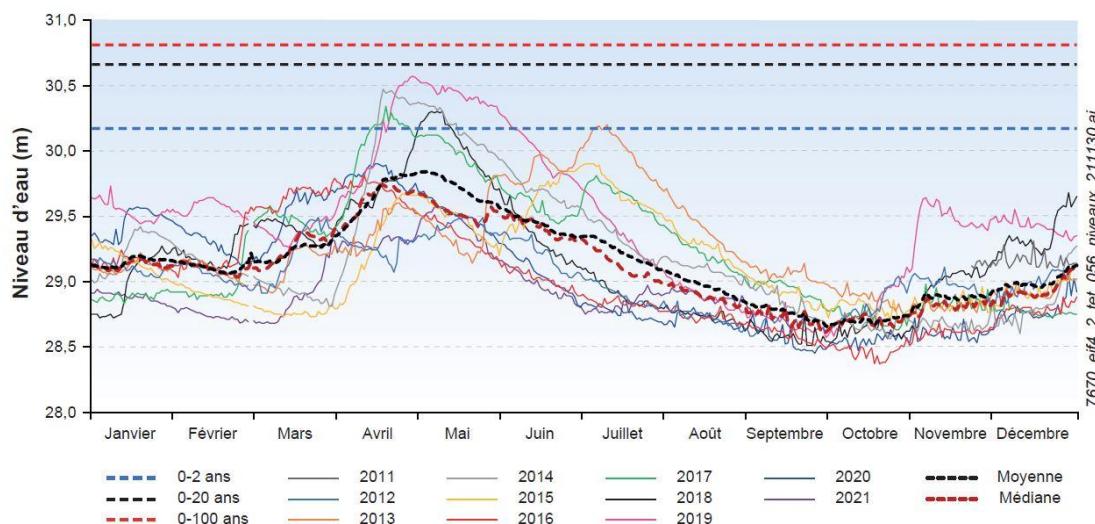
[1] Le MELCC a produit une carte interactive qui présente les rapports et les cartes de zones inondables produits originellement par le gouvernement du Québec ou certaines entités municipales. Les zones inondables de la quasi-totalité de la rivière Richelieu sont présentées sur le site Web du MELCC, de même que les fichiers PDF des cartes à l'échelle 1/2 000.

mesure les niveaux d'eau en continu. Cette station est située à environ 1,4 km en aval du pont Jean-Jacques-Bertrand (route 202) (Québec, MELCC, 2021g). À cet emplacement, les cotes d'inondation de récurrence de deux, vingt et cent ans établies en 2006 sont respectivement de 30,17, 30,66 et 30,81 m, comparativement à 30,33, 30,88 et 31,06 m à la hauteur de la frontière canado-américaine plus en amont.

La figure 4-2 illustre les variations des niveaux d'eau enregistrées depuis novembre 2011 à la station hydrométrique (nº 030430). Les cotes de récurrence de deux, vingt et cent ans établies en 2006 ont été superposées à la figure pour donner un aperçu de la fréquence des dépassements de ces cotes au fil des ans. Entre 2011 et 2021, la cote de récurrence de deux ans a été franchie à plusieurs reprises lors des crues printanières, soit en 2014, 2017, 2018 et 2019. Un léger dépassement est également survenu à l'été 2013. Le plus haut niveau atteint depuis novembre 2011 est survenu le 29 avril 2019, soit 30,59 m.

Pour ce qui est des patrons des niveaux, ils sont intrinsèquement liés aux débits. Dans ce contexte, les plus hauts niveaux s'observent habituellement aux alentours du début mai (voir la figure 4-2). S'amorce ensuite une baisse progressive jusqu'à l'atteinte des niveaux les plus bas entre la fin septembre et la mi-octobre selon les années. Tout comme en 2012, la période de crue printanière de 2021 a été relativement peu importante. Les niveaux d'eau se sont maintenus nettement sous les valeurs moyennes et médianes de la fin mars au début mai.

Figure 4-2 : Fluctuation du niveau d'eau de la rivière Richelieu entre 2011 et 2021 à la hauteur de la station hydrométrique du MELCC (030430)



4.5.4.3 Dynamique sédimentaire

Le style fluvial de la rivière Richelieu dans la partie aquatique de la zone d'étude, entre la frontière canado-américaine et l'île Ash (route 202), correspond à un chenal linéaire à faible pente, classé dans la famille des chenaux méandriformes peu dynamiques.

Théoriquement, ce type de morphologie correspond globalement à un chenal stable à faible pente, composé essentiellement d'un substrat fin (p. ex. sables et limons). La dynamique sédimentaire y est très faiblement marquée et le transport de particules solides se fait essentiellement sous forme de transport en suspension (dans la colonne d'eau) dans des conditions naturelles.

À l'échelle géologique, depuis la dernière glaciation, la rivière Richelieu est considérée théoriquement comme assez stable, car elle a atteint un certain équilibre dynamique pour lequel l'apport de sédiments provenant de l'amont est égal à l'érosion naturelle dans le cours d'eau vers l'aval. En revanche, advenant des interventions locales (p. ex. dragage pour la navigation ou ajout de sédiments pour stabilisation ou mise en place de structures), celles-ci peuvent influer sur la morphologie du cours d'eau et le transport sédimentaire. Les sédiments transportés dans la rivière Richelieu proviennent essentiellement des berges et des apports par les nombreux tributaires qui drainent les terres agricoles. Depuis quelques décennies, on observe dans la Montérégie et sur les rives du lac Champlain que les activités agricoles dans cette partie du territoire ont tendance à amplifier la dégradation des sols et à augmenter la charge sédimentaire dans le réseau hydrographique qui se draine dans la rivière Richelieu. Cela a pour effet de rompre l'équilibre hydrosédimentaire naturel en augmentant les apports de sédiments fins dans le cours d'eau. La réponse de la rivière Richelieu est donc d'augmenter sa capacité de transport pour tenter de rétablir l'équilibre. Les changements potentiels à plus long terme attendus à la suite de ce déséquilibre sont les suivants :

- accumulation de sédiments fins dans les zones à faible courant ;
- diminutions locales des sections d'écoulement là où les apports en sédiments sont les plus importants ;
- diminution de la taille granulométrique des sédiments de surface sur le lit de la rivière ;
- concentration de l'écoulement le long d'un thalweg compétent et possibilité d'amplification de la sinuosité (érosions de berges locales à prévoir).

Exemples d'aménagements et effets sur la dynamique sédimentaire

Certaines observations ont été effectuées par des résidents le long des berges de la rivière Richelieu, notamment à la hauteur du quai Richelieu de l'Agence des services frontaliers du Canada (ASFC). Dans les années 1990, une étude environnementale avait contraint l'ASFC ainsi que Travaux Publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) à réaliser deux ouvertures dans la jetée du quai afin de faciliter l'écoulement et le transport des sédiments. En 2014, un résident a toutefois constaté une accumulation notable de sédiments fins à proximité du quai Richelieu le long de sa

propriété, ce qui aurait pour effet de favoriser la prolifération d'algues. Il est important de noter que le secteur du quai Richelieu est formé par une plaine alluviale basse, où la présence de milieux humides est importante ; par définition, les faibles vitesses d'écoulement dans ce secteur favoriseraient le dépôt de sédiments.

Enfin, la présence d'argiles marines sur les rives de la rivière Richelieu a déjà provoqué des glissements importants dans le secteur nord du cours d'eau (en aval de la partie aquatique de la zone d'étude), et un programme de stabilisation des berges de la rivière Richelieu a été mis en place au début des années 2010 à la suite d'une recommandation du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE, 2011) pour contrer ces problématiques de décrochage entre les routes 133 et 223 entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours.

Effets des changements climatiques anticipés sur la dynamique sédimentaire

Les conclusions de l'atlas hydroclimatique du CEHQ (Québec, MELCC, 2021f) laissent penser que les changements climatiques ont pour effet de diminuer le transport de sédiments lors de la crue printanière, mais que ce transport sera important lors des crues estivales soudaines. Cela se traduit par une augmentation probable du transport annuel des particules fines en suspension (fréquence des crues soudaines plus importante, lessivage des sols plus marqué) et par une diminution probable du transport annuel des particules par charriage (diminution de la crue printanière, qui était capable de mobiliser le substrat plus grossier sur le fond du cours d'eau). L'augmentation des débits lors de l'étiage hivernal pourrait favoriser le transport de sédiments en hiver et réduire la formation de la couverture de glace, alors que la diminution marquée des débits lors de l'étiage estival tendrait à favoriser la déposition des sédiments sur le lit de la rivière.

4.5.4.4 Dynamique des glaces

Le régime des glaces de la rivière Richelieu à proximité de la frontière canado-américaine est en partie lié aux conditions dans le lac Champlain. Néanmoins, les informations relatives à la couverture de glace dans le secteur du point d'interconnexion sont peu abondantes.

Quoi qu'il en soit, le gel du lac Champlain se produit environ deux semaines plus tard qu'au début des années 1800, et environ neuf jours plus tard en moyenne qu'en 1900, lorsqu'il gèle au complet. Le lac est demeuré exempt de glace, à tout le moins en partie, durant trois hivers au cours du XIX^e siècle. Cette situation s'est toutefois produite à 18 reprises entre 1970 et 2007 ; de plus, la couverture de glace tend à être plus mince. Présentement, les conditions d'eau libre de glace au milieu de l'hiver se limitent essentiellement à la partie plus large du lac (Stager et Thill, 2010). Les secteurs moins profonds – comme celui du point d'interconnexion, de même que les baies protégées – demeurent, pour leur part, gelés durant l'hiver. La pêche sur glace est d'ailleurs pratiquée à proximité de la partie aquatique de la zone d'étude, près de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix (Higgins, 2021).

Le long de la rivière Richelieu, le principal secteur connu pour ses inondations hivernales épisodiques est la zone de confluence de la rivière L'Acadie avec la rivière Richelieu. En raison d'une série de facteurs (notamment le dégel et le sens de l'écoulement du sud vers le nord), la rivière L'Acadie induit des embâcles de glace fréquents et de grande ampleur qui inondent les quartiers résidentiels situés en amont (Plante Lévesque, 2017). À l'entrée de la rivière Richelieu dans la continuité du lac Champlain, aucun rapide ne permet une oxygénation de l'eau ; par conséquent, la formation de frasil dans ce secteur de rivière est peu probable.

4.5.5 Espaces particuliers

4.5.5.1 Domaine hydrique de l'État et protection de milieux humides le long d'une partie de la rivière Richelieu

Le 26 mars 2002, le ministère de l'Environnement du Québec a conclu un protocole d'entente avec la MRC du Haut-Richelieu. Ce protocole portait, entre autres, sur la délimitation du domaine hydrique de l'État et sur la gestion de la plaine inondable de la rivière Richelieu, et impliquait la production d'une cartographie détaillée du territoire en vue d'obtenir un portrait représentatif de la rivière et de la plaine inondable. Cet exercice visait notamment à :

- régulariser des titres de propriété dans certains secteurs ;
- assurer la protection écologique du milieu ;
- garantir l'aménagement et l'utilisation appropriée des plans d'eau et de la plaine inondable de la rivière Richelieu et de la baie Missisquoi.

Soulignons que la partie amont de la rivière Richelieu a des rives dont les pentes sont très faibles. Par conséquent, elles s'étendent sur de grandes distances vers les terres. Les rives sont généralement boisées et, lorsque le niveau d'eau de la rivière est bas, elles ont un aspect qui s'apparente à de la terre ferme. Ces conditions particulières ont rendu difficile de déterminer où se situait la ligne séparative entre le domaine hydrique de l'État et les propriétés privées, ce qui a entraîné une représentation cadastrale erronée. De plus, certains milieux humides présentent une richesse écologique exceptionnelle et méritent, par conséquent, le statut d'aire protégée qui est proposé en vertu de la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel*.

C'est dans ce contexte que le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a mis en place diverses actions en vue de produire de nouvelles cartes. Parmi celles-ci figurent :

- la réalisation de relevés de terrain ;
- le traçage et la validation de cotes de crue de récurrence de deux, vingt et cent ans ;
- l'étude des milieux naturels d'intérêt pour la conservation et la consultation des intervenants ;

- l'examen détaillé des droits déjà consentis sur le domaine hydrique de l'État ;
- l'inventaire des constructions et des remblais en zone inondable postérieur à 1978.

Enfin, le 18 juin 2009, l'Assemblée nationale du Québec a adopté à l'unanimité la *Loi concernant la délimitation du domaine hydrique de l'État et la protection de milieux humides le long d'une partie de la rivière Richelieu* (projet de loi 28). L'adoption de cette loi a permis la protection permanente de 865 ha de milieux humides qui comptent parmi les plus riches sur le plan de la biodiversité. Elle clarifie également les titres de propriété d'environ 1 300 riverains de cette partie de la rivière Richelieu (Québec, MELCC, 2021h).

La majorité de ces riverains (environ un millier) se sont vu accorder un droit de propriété sur la totalité du terrain qu'ils occupent ; 225 autres ont obtenu un tel droit sur la majeure partie du terrain qu'ils occupent. Les empiétements dans le lit du cours d'eau demeurent désormais dans le domaine hydrique de l'État. Pour les autres riverains, au nombre de 76, ils se sont vu accorder un droit de propriété dont la limite riveraine coïncide avec celle de la réserve de biodiversité projetée Samuel-De Champlain (Québec, MELCC, 2021h).

4.5.5.2 Plaine inondable

Le gouvernement du Québec et le gouvernement fédéral ont signé une entente sur les politiques à adopter afin de réduire les dommages causés par les inondations. Cette entente, intitulée *Convention entre le gouvernement du Canada et le gouvernement du Québec relativement à la cartographie et à la protection des plaines d'inondation et au développement durable des ressources en eau*, a mené à la mise en œuvre du Programme de cartographie. Les lignes des cotes de crue de la rivière Richelieu ont notamment été établies dans le cadre de cette entente (MRC du Haut-Richelieu, s. d.).

Dans la partie méridionale de la rivière Richelieu, les zones inondables sont beaucoup plus importantes en superficie en rive gauche (voir la carte A). Entre la frontière canado-américaine et le poste frontalier du quai Richelieu (1,5 km de distance environ), la crue de récurrence de deux ans peut s'enfoncer à près de 900 m de la rive, et à plus de 1 km lors de crues centenaires. En contrepartie, en rive droite, la pente est généralement plus prononcée. Dans ce contexte, même la ligne de récurrence de cent ans ne fait pratiquement que quelques mètres de largeur.

Comme il est mentionné à la section 4.5.4.2, les cotes de crue de récurrence de deux, vingt et cent ans établies en 2006 sont celles qui sont toujours en vigueur (Dubé, 2006 ; Québec, MELCC, 2021e). Notamment en raison des importantes inondations survenues au printemps et à l'été 2011, il convient de préciser que la MRC du Haut-Richelieu a commandé des études ces dernières années en ce qui a trait aux cotes d'inondation. Ces études révèlent une certaine divergence par rapport aux cotes établies par le gouvernement du Québec (MRC du Haut-Richelieu, 2018 ; WSP, 2017 ; Groupe BC2, 2019). Sommairement, les cotes d'inondation s'avèrent un peu plus basses que celles établies par le gouvernement du Québec.

4.5.5.3 Problématique d'inondation

Le système hydrique de la rivière Richelieu est singulier dans la mesure où le lac Champlain, en tête de bassin, couvre une superficie importante du bassin versant. De plus, son seuil de contrôle est situé à un goulet d'étranglement à Saint-Jean-sur-Richelieu (rapides de Saint-Jean^[1], en aval du pont Gouin). Ces deux caractéristiques ont des effets notables sur le laminage des masses d'eau, ce qui peut engendrer des crues pouvant perdurer jusqu'à la mi-juillet.

Soulignons que les volumes d'eau qui transitent dans la partie méridionale de la rivière Richelieu sont grandement tributaires des conditions dans le lac Champlain. Ce dernier est situé entre deux chaînes de montagnes : les Adirondacks à l'ouest (État de New York) et les montagnes Vertes à l'est (État du Vermont). Plusieurs cours d'eau se déversent également dans ce plan d'eau. Lorsque les précipitations sont importantes, l'eau est acheminée rapidement vers le lac et les niveaux peuvent monter rapidement (WSP, 2017). Lors de certains épisodes particuliers (p. ex. des pluies abondantes et une fonte rapide de la couverture de neige), les apports peuvent être alors nettement supérieurs aux débits évacués aux rapides de Saint-Jean.

Il est à noter que la bathymétrie du lac Champlain constitue également un facteur qui influe grandement sur les niveaux d'eau par endroits. En effet, le plan d'eau est caractérisé par des zones de faible profondeur au nord (<10 m) comparativement à sa portion centrale qui est beaucoup plus profonde (jusqu'à 100 m environ). En raison de cette particularité, les régions au nord du lac, y compris la rivière Richelieu, peuvent être sujettes à un rehaussement du niveau d'eau provoqué par des vents soutenus soufflant du sud, ou encore par des apports externes d'importance.

À titre d'exemple, les crues de 2011 ont été particulièrement importantes tant sur le plan de la durée que pour les niveaux d'eau atteints. Du 13 avril au 19 juin 2011, le niveau du lac Champlain s'est maintenu au-dessus du niveau critique de crue (30,5 m) ; au Québec, les inondations s'étendaient du lac Champlain jusqu'à la ville de Belœil. La fonte rapide de quantités appréciables de neige dans les Adirondacks, conjuguée aux pluies constantes ayant perduré à partir de la mi-avril et durant le mois de mai, a provoqué une élévation substantielle des niveaux d'eau du lac Champlain et de la rivière Richelieu, qui ont atteint des maximums historiques. De plus, des vents du sud ont soufflé en permanence sur le lac Champlain, poussant les masses d'eau vers la vallée du Richelieu, ce qui a amplifié les inondations (Québec, MSP, 2013).

Enfin, à la suite des événements de 2011, plusieurs mesures ont été entreprises pour faire face aux inondations. La Commission mixte internationale qui étudie, à la demande des gouvernements nationaux, des problèmes transfrontaliers (Canada et États-Unis), a fondé le Groupe d'étude international du lac Champlain et de la rivière

[1] Ces rapides sont le principal point de contrôle du lac Champlain dans la mesure où la rivière Richelieu en amont de ce point peut être considérée comme un prolongement du lac Champlain (WSP, 2017).

Richelieu, dont le mandat est de formuler des recommandations pour contrer les problèmes engendrés par les inondations (Groupe d'étude international du lac Champlain et de la rivière Richelieu, 2019).

4.5.6 Physicochimie

4.5.6.1 Qualité des sédiments

La portion américaine du bassin versant correspond à la quasi-totalité (83 %) du bassin hydrographique de la rivière Richelieu. Il s'agit d'un territoire de près de 20 000 km² qui chevauche les États du Vermont et de New York (COVABAR, 2015). Bien que l'agriculture ne soit pas prédominante, elle contribue en grande partie (56 %) aux apports en phosphore dans le lac Champlain et à une part importante de la pollution diffuse (substances nutritives, matières en suspension, etc.). Sur le plan industriel, certaines industries détiennent un permis qui les autorise à rejeter certaines concentrations de substances toxiques dans le milieu aquatique. Par ailleurs, le bassin versant comprend près de 100 sites d'enfouissement et plus de 30 sites de déchets dangereux (COVABAR, 2015).

Des relevés ont été effectués dans le lac Champlain pour documenter les teneurs de certains contaminants dans les sédiments au fond du plan d'eau. Lors des premiers relevés en 1991, des échantillons ont été prélevés à 30 sites et ont fait l'objet d'analyses pour des contaminants courants tels que certains éléments traces métalliques, les biphenyles polychlorés (BPC), certains pesticides hydrocarbonés (par exemple le DDT) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Les sondages ont mis en évidence la présence de contaminants à des teneurs relativement élevées dans les sédiments, l'eau et certains organismes vivants. La campagne a également relevé que les BPC et le mercure étaient largement distribués dans les sédiments du lac Champlain (U.S. Department of Energy, 2014 ; McIntosh, 1994). Par contre, d'autres métaux ou contaminants (arsenic, cadmium, dioxines et furanes, chrome, plomb, nickel, HAP, argent, zinc, cuivre, pesticides chlorés persistants, etc.) ont été trouvés également à des teneurs appréciables, mais dans des zones très localisées (U.S. Department of Energy, 2014 ; McIntosh 1994).

Il est à noter qu'il y a peu de données existantes sur la qualité des sédiments dans la portion de la rivière Richelieu à proximité de la frontière. Des analyses de la physicochimie des sédiments ont toutefois été conduites en juillet 2021 (voir la section 8.6.1.3 dans le volume 2).

4.5.6.2 Qualité de l'eau de surface

Le tableau 4-33 présente des données de qualité de l'eau de la rivière Richelieu issues de la *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique* (BQMA) du MELCC (2021*i*). La station n° 03040012 se trouve à la hauteur du pont ferroviaire du CN en

rive gauche, à environ 350 m en amont de la route 202. Les données présentées incluent les années 2018 à 2020. Exception faite d'avril, de mai et de juin 2020, les mesures sont prises sur une base mensuelle.

Tableau 4-33 : Données de qualité de l'eau du MELCC pour la rivière Richelieu entre 2018 et 2020

Paramètre	Unité	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Médiane	Maximum	5 ^e et 95 ^e centiles	Plage de variation habituelle ^{a,b}
Azote ammoniacal	mg/L	33	0,016	0,017	0,009	0,010	0,100	0,010 - 0,040	0,02 - 0,36
Azote total	mg/L	33	0,36	0,19	0,01	0,35	0,91	0,13 - 0,80	0,19 - 2,4
Calcium	mg/L	18	16,72	0,89	15,00	17,00	18,00	15,00 - 18,00	–
Carbone organique dissous	mg/L	33	3,3	0,2	2,8	3,3	3,7	3,0 - 3,6	2,3 - 11,2
Chlorophylle a active	µg/L	16	3,78	1,76	1,96	3,81	7,95	1,96 - 7,95	–
Chlorophylle a totale	µg/L	6	4,91	2,30	2,76	3,88	7,95	2,76 - 7,95	0,25 - 6,43
Chlorures	mg/L	18	15,78	0,81	14,00	16,00	17,00	14,00 - 17,00	–
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	33	13	33	1	1	170	1 - 86	0 - 6 000
Conductivité	µS/cm	33	167,3	11,3	140,0	170,0	190,0	150,0 - 190,0	20,0 - 339,0
Dureté	mg/L	18	59,2	3,1	54,0	59,0	65,0	54,0 - 65,0	–
Magnésium	mg/L	18	4,22	0,26	3,70	4,25	4,80	3,70 - 4,80	–
Nitrates et nitrites	mg/L	33	0,19	0,16	0,01	0,20	0,71	0,01 - 0,53	< 0,02 - 1,09
pH	pH	33	7,9	0,23	7,7	7,9	8,8	7,7 - 8,6	6,3 - 8,3
Phosphore dissous persulfate	mg/L	33	0,005	0,002	0,001	0,004	0,013	0,001 - 0,007	–
Phosphore total	mg/L	33	0,014	0,009	0,006	0,011	0,060	0,008 - 0,023	< 0,014 - 0,274
Phéophytine a	µg/L	6	1,48	0,53	0,59	1,60	1,95	0,59 - 1,95	–
Potassium	mg/L	18	1,19	0,09	1,10	1,20	1,30	1,10 - 1,30	–
Sodium	mg/L	18	10,53	0,65	9,00	11,00	11,00	9,00 - 11,00	–
Solides en suspension	mg/L	33	3,9	6,6	0,5	2,0	37,0	1,0 - 16,0	< 2 - 53
Température	°C	33	9,4	9,7	0,0	7,0	26,0	0,0 - 25,0	–
Turbidité	UTN	33	2,4	3,3	0,7	1,6	19,0	0,7 - 6,8	0,6 - 26,0

a. Valeurs observées dans les rivières et petits cours d'eau (Hébert et Légaré, 2000).

b. À l'exception des coliformes fécaux, dont la plage de variation est basée sur le minimum et le maximum observés, les intervalles sont basés sur les 5^e et 95^e centiles.

Le phosphore total présente un seul dépassement (0,06 mg/L, le 17 mars 2020) du critère de protection du milieu aquatique sur un total de 33 mesures. La valeur seuil pouvant nuire à la vie aquatique (effet chronique) ou à certaines activités récréatives a été établie à 0,03 mg/L (Québec, MELCC, 2021*i*). Les teneurs en phosphore sont habituellement basses à cette station hydrométrique. Il en va de même pour d'autres variables

physicochimiques qui sont généralement plus élevées dans les régions où les activités *agricoles* sont plus intenses. C'est le cas, par exemple, des nitrates et des nitrites, dont les teneurs sont relativement peu élevées sur la base de la valeur médiane (0,20 mg/L). Toute valeur médiane de nitrates et de nitrites supérieure à 1 mg/L signale un cours d'eau comme étant de qualité douteuse (Québec, MELCC, 2021j). Ce constat s'applique également aux coliformes fécaux, dont la médiane et la moyenne s'élèvent respectivement à 1 et 13 UFC/100 mL. Les coliformes fécaux sont utilisés comme indicateur de contamination fécale. Deux critères différents sont utilisés pour évaluer la qualité bactériologique de l'eau : le premier critère, de 200 UFC/100 mL, s'applique à toutes les activités impliquant un contact direct avec l'eau (baignade, kayak, etc.) ; le second, de 1 000 UFC/100 mL, a été établi pour les activités récréatives impliquant un léger contact avec l'eau (canotage, pêche sportive, etc.).

À titre informatif, les valeurs de certains paramètres ont été comparées avec les plages de variation habituellement mesurées dans les rivières et petits cours d'eau du Québec (Hébert et Légaré, 2000). Il convient de mentionner qu'il ne s'agit pas de critères établis, mais bien d'un ordre de grandeur. Sur la base des valeurs moyennes, la plupart des paramètres se trouvent à l'intérieur des intervalles des valeurs habituellement observées. Seul l'azote ammoniacal (0,016 mg/L) se trouve légèrement en dessous de l'intervalle (0,02 à 0,36 mg/L).

Un suivi de la qualité de l'eau et des sédiments (mesures *in situ* ou en laboratoire) a été effectué dans la partie aquatique de la zone d'étude au cours de différentes campagnes en 2020 et 2021. Les résultats sont présentés et commentés à la section 8.6.1.3 dans le volume 2.

4.5.6.3 Qualité de l'eau souterraine

L'*Atlas hydrogéologique de la Montérégie Est* (Carrier et coll., 2013) illustre cartographiquement, à l'échelle régionale, la composition hydrogéologique du territoire entourant la rivière Richelieu. La description qui suit est tirée de ce document ou constitue une analyse de ses cartes.

Les composantes cartographiques consultées de l'atlas hydrogéologique relatives à l'eau souterraine concernent :

- la piézométrie de l'aquifère régional de roc fracturé ;
- la conductivité hydraulique ;
- la vulnérabilité de l'aquifère de roc fracturé ;
- la qualité de l'eau souterraine.

Piézométrie de l'aquifère régional de roc fracturé

La piézométrie, aussi appelée niveau piézométrique, est une mesure de l'élévation du niveau de l'eau souterraine dans un puits. Lorsqu'il y a suffisamment de puits dans un secteur ou une région, il est possible d'interpoler ces niveaux pour créer une carte piézométrique qui illustre la tendance de l'élévation des niveaux piézométriques sur le territoire. La piézométrie indique le sens de l'écoulement de l'eau souterraine dans l'aquifère, qui va des zones à piézométrie plus élevée vers celles où la piézométrie est plus basse.

Selon l'atlas hydrogéologique, la piézométrie du territoire entourant la rivière Richelieu tend à être plus faible dans la portion située au nord du bassin de Chambly et tend à augmenter vers le sud. Le niveau piézométrique dépasse rarement 52,5 m dans l'axe nord-sud de la rivière Richelieu et des terres qui la bordent. La piézométrie est donc orientée vers le fleuve Saint-Laurent.

Conductivité hydraulique

La conductivité hydraulique (en mètres par seconde) est la capacité d'un milieu géologique à permettre l'écoulement de l'eau souterraine dans les pores des dépôts meubles ou les fractures d'un aquifère rocheux.

L'atlas hydrogéologique indique une certaine hétérogénéité de la conductivité hydraulique des terres situées dans l'axe nord-sud de la rivière Richelieu. La plus faible conductivité hydraulique est observée au sud, près de la frontière canado-américaine (entre 2×10^{-6} et 8×10^{-6} m/s). Dans le secteur médian compris entre le fleuve Saint-Laurent et la frontière canado-américaine (dans l'axe nord-sud de la rivière Richelieu) la conductivité hydraulique se situe majoritairement entre 8×10^{-6} et 4×10^{-4} m/s, ce qui constitue l'intervalle de valeurs le plus élevé pour le territoire. Quelques secteurs indiquent une conductivité hydraulique intermédiaire, soit entre 3×10^{-6} et 8×10^{-5} m/s.

Vulnérabilité de l'aquifère de roc fracturé

La vulnérabilité d'un aquifère représente sa sensibilité à la pollution de l'eau souterraine à partir de l'émission de contaminants à la surface du sol. Sa détermination est évaluée par l'attribution d'une cote (allant d'un minimum de 23 à un maximum de 226), calculée par l'intermédiaire de plusieurs données (niveaux de la nappe, stratigraphie de la zone non saturée du sol et de l'aquifère, recharge, données pédologiques, topographie et conductivité hydraulique de l'aquifère). Plus la cote est élevée, plus la vulnérabilité intrinsèque de l'eau souterraine est élevée.

Selon l'atlas hydrogéologique, les tendances principales sont les suivantes : l'indice de vulnérabilité de l'aquifère régional de roc fracturé du territoire entourant la rivière Richelieu est plus faible au nord qu'au sud. En effet, la portion de territoire située au nord du bassin de Chambly tend à montrer des cotes de vulnérabilité variant entre <85 et 145. Au sud de ce bassin, le territoire présente majoritairement des cotes allant de 100 à 145, avec à plusieurs endroits des cotes plus élevées allant de 145 à >160.

Qualité de l'eau souterraine

L'usage de l'eau souterraine dépend de sa qualité, c'est-à-dire de la concentration dans l'eau de différents composés chimiques par rapport à des critères de qualité fixés par les instances gouvernementales.

La qualité de l'eau au regard de certains paramètres est cartographiquement représentée dans l'*Atlas hydrogéologique de la Montérégie Est*. Ces données sont issues du projet PACES (Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines) du MELCC.

La qualité est jugée « non potable » au nord du bassin de Chambly et « passable » au sud, sauf dans le secteur de Saint-Luc (« non potable »). La densité d'échantillonnage relativement faible donne un portrait régional, mais ne permet pas de préciser exactement les zones où des dépassements de critères sont possibles.

La qualité de l'eau souterraine plus spécifique au territoire entourant la rivière Richelieu près de la frontière est décrite au tableau 4-34.

Des dépassements par rapport à des normes pour l'eau potable relatives à la santé ont été observés pour trois composés à l'échelle de la région de la Montérégie Est : l'arsenic, le baryum et les fluorures.

La consommation d'une eau dont la teneur en un composé chimique dépasse les objectifs esthétiques peut entraîner des désagréments (goût, odeur, couleur), mais n'a pas d'incidence sur la santé. Des dépassements par rapport à des objectifs d'ordre esthétique ont été observés pour neuf composés à l'échelle de la région de la Montérégie-Est : pH, chlorures, sodium, sulfates, dureté, sulfures, matières dissoutes totales, manganèse et fer.

Tableau 4-34 : Paramètres et dépassements de critères et d'objectifs de qualité de l'eau souterraine dans le territoire ceinturant la rivière Richelieu à proximité de la frontière canado-américaine

Critère	Paramètre	Qualité relative en termes de nombre de dépassements de critère
Critères pour l'eau potable	Arsenic	Très peu de dépassements, le plus près étant au sud-ouest de Verchères.
	Baryum	Quelques dépassements répartis dans l'axe nord-sud.
	Chrome	Aucun dépassement.
	Fluorures	Plusieurs dépassements concentrés dans les environs du bassin de Chamby.
	Nitrates	Aucun dépassement.
	Uranium	Aucun dépassement.
Critères esthétiques	Matières dissoutes totales	Plusieurs dépassements répartis dans l'axe nord-sud.
	Chlorures	Quelques dépassements concentrés au nord du bassin de Chamby.
	Sodium	Plusieurs dépassements concentrés au nord de l'île Fryer. Très peu au sud.
	Fer	Plusieurs dépassements répartis dans l'axe nord-sud, plus particulièrement au sud du bassin de Chamby
	Manganèse	Plusieurs dépassements répartis dans l'axe nord-sud.
	Dureté	Plusieurs dépassements au sud de Saint-Jean-sur-Richelieu. Très peu au nord.
	Sulfates	Quelques dépassements répartis dans l'axe nord-sud.
	Sulfures	Quelques dépassements au sud du bassin de Chamby. Très peu au nord.
	pH	Quelques dépassements concentrés autour du bassin de Chamby.

Source : Carrier et coll., 2013.

4.6 Milieu biologique – Partie sous-marine de la ligne

Tout comme le milieu physique, certaines informations générales se rapportant au milieu biologique ont été abordées dans l'étude portant sur la partie souterraine de la ligne (voir la section 4.3). Les sous-sections qui suivent apportent des compléments spécifiques à la rivière Richelieu.

4.6.1 Végétation et milieux humides

La zone d'étude est intégralement comprise dans le domaine bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme dans la sous-zone de la forêt décidue. Ce secteur se trouve à l'extrême sud du Québec ; en raison de sa situation géographique, les températures y sont plus douces, ce qui permet à certaines espèces floristiques thermophiles de s'y développer. De manière générale, la biodiversité est grande. Certaines des espèces présentes sont d'ailleurs à la limite septentrionale de leur aire de répartition (Québec, MELCC, 2019).

En périphérie du secteur du point d'interconnexion, les boisés sont fortement morcelés en raison de l'occupation humaine (résidences privées, camping, marina, services frontaliers, commerces, etc.) et des terres cultivées. Les secteurs boisés sont toutefois beaucoup plus présents en rive gauche qu'en rive droite de la rivière Richelieu.

Pour ce qui est des milieux humides, de grandes étendues se trouvent en rive gauche, en amont et en aval de la route 202. Ces superficies de milieux humides sont en grande partie associées à la plaine inondable de la rivière Richelieu. Au centre de la rivière et toujours à proximité de la route 202, l'île Ash consiste en un vaste milieu humide. Plus au sud, ce type de milieu occupe de grandes surfaces près de la frontière canado-américaine, également en rive gauche.

Dans la zone d'étude, les milieux humides compris entre l'île Ash et la frontière canado-américaine couvrent près de 265 ha. Il est ainsi possible de distinguer des secteurs d'eau peu profonde (superficie : 28,5 ha) favorables au développement d'herbiers aquatiques, des marais (36,6 ha), des marécages (140,2 ha), des tourbières boisées (18 ha), des tourbières ouvertes minérotrophes (26,7 ha) et des milieux humides potentiels (14,6 ha).

4.6.2 Espèces floristiques envahissantes dans la rivière Richelieu

Quelques espèces floristiques exotiques envahissantes (EFEE) se trouvent dans la rivière Richelieu à proximité de la zone d'interconnexion projetée. Entre le poste frontalier canadien et la marina Le Sieur de Champlain, de petites colonies de châtaigne d'eau (*Trapa natans*) ont été récemment répertoriées, dont 600 spécimens près de l'embouchure du ruisseau Patenaude en juillet 2020 (Québec, MELCC, 2021c). Il s'agit d'une plante ornementale d'origine eurasienne et africaine. Son épais couvert de végétation flottante peut bloquer la lumière, nuire à la biodiversité du milieu ainsi qu'à la pratique d'activités récréatives telles que la pêche et la baignade (COVABAR, 2015). La même espèce a été répertoriée à divers endroits plus en aval.

Le myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum*) et le potamot crépu (*Potamogeton crispus*) ont été répertoriés en aval de la route 202 (Québec, MELCC, 2021c). Très prolifique et en provenance d'Eurasie, le myriophylle à épis est une plante submergée qui peut constituer rapidement une véritable prairie au fond des cours d'eau (COVABAR, 2015). Quant au potamot crépu, ses effets nuisibles seraient davantage marqués dans les eaux polluées, où il est capable de remplacer les espèces indigènes en formant des tapis très denses (CQEES, 2014).

Il est à noter que la châtaigne d'eau et le myriophylle à épis ont été répertoriés lors des inventaires réalisés en août 2021. L'emplacement des observations est indiqué à la section 8.6.2.5 dans le volume 2.

4.6.3 Faune

4.6.3.1 Habitats fauniques

Trois aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) sont présentes le long de la rivière Richelieu : les ACOA 02-16-0203-1988, 02-16-0202-1988 et 02-16-0219-1997. Les ACOA sont des milieux naturels dotés d'un statut légal de protection. Parmi les habitats associés aux ACOA figurent les marais, les plaines inondables, les herbiers aquatiques et les bandes d'eau (>1 km de largeur à la ligne des basses eaux) d'au moins 25 ha et dont la fréquentation par les oiseaux aquatiques (oies, bernaches ou canards lors de la nidification ou de la migration) est importante. Pour être désigné officiellement comme une ACOA, un secteur donné doit dénombrer minimalement 50 oiseaux par kilomètre de rivage ou 1,5 oiseau par hectare (Québec, Gouvernement du Québec, 2021a ; MFFP, 2016). Selon le MFFP, la sauvagine utilise les zones inondables de la rivière Richelieu en périodes migratoires (printanière et automnale) puisqu'elle y trouve de la nourriture en abondance. En été, certaines espèces de canards barboteurs nichent et élèvent leurs couvées dans les marais de ce secteur.

En bordure de la rivière Richelieu, on trouve aussi des habitats du rat musqué. Selon la définition réglementaire, un habitat du rat musqué consiste en un marais ou un étang, d'une superficie d'au moins 5 ha, occupé par le rat musqué (Québec, Gouvernement du Québec, 2021a). De la frontière canado-américaine vers l'aval, trois de ces habitats sont situés : dans le premier tiers de la partie aquatique de la zone d'étude en rive droite (superficie : 9,06 ha) ; en rive gauche de l'île Ash (19,94 ha) ; et en rive droite de l'île Ash (16,31 ha).

En aval de l'île Ash se trouvent également deux autres habitats du rat musqué, trois ACOA, deux aires de confinement du cerf de Virginie, communément appelées « ravages » (rives est et ouest), et une héronnière. Cette dernière est située à environ 12 km en aval de la frontière (CIME, 2017).

Deux habitats de reproduction du poisson sont situés dans la plaine inondable de la rivière Richelieu, entre les cours d'eau Patenaude et Fairbanks. Les espèces dont la reproduction est confirmée sont le grand brochet, le poisson-castor, la lotte, le crapet-soleil, le brochet maillé, l'achigan à grande bouche, la barbotte brune et le méné jaune (Dumont et Fortin, 1977 ; Dubé et coll., 1992).

Enfin, au confluent des rivières du Sud et Richelieu, et à proximité de celles-ci, plusieurs frayères multispécifiques (habitats de reproduction du poisson) sont présentes. Ces secteurs de fraie reconnus sont toutefois à la hauteur de l'île aux Noix, soit à l'extérieur de la partie aquatique de la zone d'étude, à environ 16 km en aval de la frontière canado-américaine (CIME, 2017).

Il est à noter que les milieux humides présents dans la partie aquatique de la zone d'étude peuvent servir d'habitat de reproduction pour plusieurs espèces de poissons. Lorsque certains étages riverains sont submergés au printemps, comme les marais et les marécages, plusieurs espèces peuvent y frayer (grand brochet, perchaude, etc.). Il en va de même pour les secteurs d'eau peu profonde. Comme ce type de milieu est favorable au développement d'herbiers aquatiques (plantes submergées, flottantes et émergées), plusieurs espèces peuvent également les utiliser en période de reproduction (p. ex. certaines espèces de cyprinidés). Ce type de milieu offre également des habitats importants pour l'alimentation et la croissance (habitats d'alevinage) ainsi que des abris contre la prédation. Les inventaires réalisés en 2020 et 2021 abondent également en ce sens puisque la fraie a été confirmée pour plusieurs espèces, que ce soit dans les ruisseaux qui se déversent dans la rivière Richelieu dans le secteur du point d'interconnexion (grand brochet, etc.) ou dans certains habitats riverains (carpe, crapet, etc.). Il a également été confirmé que les herbiers aquatiques en rive sont fortement utilisés par de nombreuses espèces à des fins d'alevinage (détails à la section 8.6.2.2 dans le volume 2). Ces mêmes étages riverains peuvent être utilisés aux mêmes fins (reproduction, alimentation, croissance, abris) pour plusieurs espèces d'amphibiens et de reptiles. Par ailleurs, selon le MFFP, les marais de l'île Ash abritent des aires de reproduction de plusieurs anoures comme la grenouille verte, le ouaouaron, la grenouille léopard et la rainette crucifère.

4.6.3.2 Faune aquatique invertébrée

Chez les invertébrés, une espèce de crustacé, le cladocère épineux, se trouve dans la partie aquatique de la zone d'étude (voir le tableau 4-35). Deux espèces de mulettes sont également présentes, soit l'elliptio de l'Est et la lampsile rayée. Selon Fitchel et Smith (1995), ces mulettes se trouvent à divers endroits dans le lac Champlain, y compris à la frontière canado-américaine. Une autre espèce de mulette, l'elliptio pointu, a été répertoriée à proximité de la frontière. Sa présence dans le secteur est donc possible. La moule zébrée est quant à elle bien présente dans la rivière Richelieu.

Enfin, plusieurs espèces de mulettes se trouvent dans le lac Champlain (voir le tableau 4-35). La présence de mulettes dans le lac Champlain laisse penser que celles-ci sont susceptibles de se retrouver dans la rivière Richelieu.

Pour ce qui est des espèces en situation précaire, trois espèces de mulettes sont susceptibles d'être désignées vulnérables ou menacées au Québec : la leptodée fragile, le potamile ailé et l'elliptio pointu (voir le tableau 4-35). Cette dernière espèce se trouve en aval de la partie aquatique de la zone d'étude et les deux autres sont signalées dans le lac Champlain. Au cours des inventaires, une coquille de l'anodont du gaspareau (*Anodonta implicata*) a été découverte. Il s'agit d'une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (détails à la section 8.6.2.8 dans le volume 2).

Du côté des espèces exotiques envahissantes, la présence de la moule zébrée a été rapportée à la fois dans le lac Champlain et dans la rivière Richelieu. La moule zébrée est une espèce exotique envahissante très prolifique qui entraîne de nombreuses répercussions écologiques, économiques et sociales, en raison notamment de sa capacité à se fixer à une multitude de surfaces submergées (prises d'eau potable, etc.) et à filtrer des volumes d'eau appréciables, ce qui réduit la quantité de phytoplancton et de zooplancton disponible pour certains jeunes poissons (Québec, MFFP, 2021f). Le cladocère épineux est, pour sa part, bien établi dans la rivière Richelieu. Bien que de très petite taille, l'espèce a la capacité de modifier rapidement les communautés de zooplancton, en entraînant par prédatation des diminutions dans son abondance, sa richesse et sa biomasse. Son introduction peut produire des effets en cascade négatifs pour la communauté en place (Québec, MFFP, 2021f). Enfin, l'écrevisse à taches rouges n'est actuellement présente que dans un tributaire de la baie Missisquoi. Il s'agit d'une espèce invasive et très prolifique comparativement aux espèces indigènes (OBVBM, 2015).

Tableau 4-35 : Espèces d'invertébrés présentes dans la partie aquatique de la zone d'étude, ainsi qu'en amont et en aval de celle-ci

Nom commun	Nom scientifique	Présence			Statut de protection ^a			Espèce exotique envahissante (EEE)	Source	Degré de précision ^e
		Zone d'étude (rivière Richelieu)	Amont de la zone d'étude (lac Champlain)	Aval de la zone d'étude (jusqu'au bassin de Chambly)	Statut provincial (LEMV) ^b	Statut fédéral (LEP) ^c	COSEpac ^d			
Cambaridae										
Ecrevisse à taches rouges	<i>Orconectes rusticus</i>	–	X	–	–	–	–	X	B	–
Cercopagididae										
Cladoère épineux	<i>Bythotrephes longimanus</i>	X	X	X	–	–	–	X	C	–
Dreissenidae										
Moule zébrée	<i>Dreissena polymorpha</i>	X	X	X	–	–	–	X	B,C	–
Unionidae										
Alasmidonite à fortes dents	<i>Alasmidonta undulata</i>	–	X	–	–	–	–	–	D	–
Anodonté cylindrique	<i>Anodontoides ferussaciensis</i>	–	X	–	–	–	–	–	D	–
Anodonté de l'Est	<i>Pyganodon cataracta</i>	–	X	–	–	–	–	–	D	–
Elliptio de l'Est	<i>Elliptio complanata</i>	X	X	–	–	–	–	–	D	–
Elliptio pointu	<i>Elliptio dilatata</i>	–	X	S	–	–	–	–	A	À déterminer
Grande anodonté	<i>Pyganodon grandis</i>	–	X	–	–	–	–	–	D	–
Lampsile rayée	<i>Lampsilis radiata</i>	X	X	–	–	–	–	–	D	–
Lampsile ventrue	<i>Lampsilis ovata</i>	–	X	–	–	–	–	–	D	–

Tableau 4-35 : Espèces d'invertébrés présentes dans la partie aquatique de la zone d'étude, ainsi qu'en amont et en aval de celle-ci (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Présence		Statut de protection ^a	Espèce exotique envahissante (EEE)	Source	Degré de précision ^e
		Zone d'étude (rivière Richelieu)	Amont de la zone d'étude (lac Champlain)				
Unionidae (suite)							
Leptodeë fragile	<i>Lepiodea fragilis</i>	–	X	–	S	–	–
Potamie ailé	<i>Potamilus alatus</i>	–	X	–	S	–	G
Strophite ondulé	<i>Strophitus undulatus</i>	–	X	–	–	–	D

a. Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

b. LEMV : Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (RLRQ, c. E-12.01).

c. LEP : Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29).

d. Le COSEPAC n'a pas force de loi, il est le comité consultatif de la Loi sur les espèces en péril. Depuis juin 2003, le gouvernement du Canada doit (selon la LEP) tenir compte des désignations du COSEPAC lorsqu'il établit la liste légale des espèces sauvages en péril.

e. Degré de précision de l'occurrence du CDPNQ (provincial).

Sources : A : CDPNQ, 2021 ; B : OBVBM, 2015 ; C : COVABAR, 2015 ; D : Fitch et Smith, 1995

4.6.3.3 Poissons

Dans la rivière Richelieu, une grande partie des mentions provient des données disponibles auprès du MFFP (connaissances acquises sur la diversité spécifique). Des pêches expérimentales ont notamment été effectuées à plusieurs stations sur le cours de la rivière par le MFFP en 1995 (Saint-Jacques, 1998). Dans le secteur du point d'interconnexion, les groupes de poissons les plus importants en nombre d'espèces appartenaient à la famille des cyprinidés (onze espèces) et à celle des centrarchidés (cinq espèces : achigans et crapets) (voir le tableau 4-36). Trois espèces de brochets fréquenteraient le secteur (grand brochet, brochet d'Amérique et brochet maillé), de même que deux espèces de percidés (perchaude et raseux-de-terre gris). Parmi les autres espèces présentes figurent le poisson-castor, l'anguille d'Amérique, le chabot tacheté, le meunier noir, le fondule barré et la barbotte brune.

La présence du brochet maillé, espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, demeure néanmoins incertaine et reste à confirmer. La capture de spécimens a été relevée dans une des bases de données numériques du MFFP (2018). Par contre, la présence de cette espèce dans le secteur n'est mentionnée dans aucune autre source, que ce soit selon le Comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu (COVABAR), le Centre d'interprétation du milieu écologique du Haut-Richelieu (CIME) ou la base de données du CDPNQ.

Les espèces connues pour fréquenter le secteur en aval de la partie aquatique de la zone d'étude – plus précisément la portion de la rivière Richelieu comprise entre la limite aval de la partie aquatique de la zone d'étude et le barrage de Chambly – figurent également au tableau 4-36. De par leur proximité géographique, ces espèces peuvent potentiellement occuper la partie aquatique de la zone d'étude ou bien y faire des incursions. Suivant cette probabilité, quinze espèces supplémentaires pourraient être recensées dans le secteur du point d'interconnexion (voir le tableau 4-36). Parmi celles-ci figurent trois espèces de cyprinidés, dont certaines sont les plus imposantes de cette famille en termes de taille (p. ex. carpe et tanche). S'y ajoutent notamment quatre espèces de percidés et deux espèces d'ictaluridés (chat-fou brun et chat-fou des rapides). Le crayon d'argent, le crapet arlequin, la lotte et le baret ont également été capturés dans ce tronçon de rivière. Par ailleurs, la présence du chevalier de rivière demeure incertaine en dépit du fait que l'espèce ait été observée à proximité de la partie aquatique de la zone d'étude, soit entre le territoire de Saint-Jean-sur-Richelieu et l'île aux Noix. Les dernières mentions datent de 1968 (CDPNQ, 2021).

Il n'est pas exclu que certaines espèces recensées exclusivement dans le lac Champlain fréquentent occasionnellement le secteur du point d'interconnexion, ou puissent éventuellement le coloniser dans le cas d'espèces potentiellement invasives. Considérant qu'il n'y a pas de barrières physiques entravant le déplacement des poissons en provenance du lac Champlain, 29 espèces supplémentaires pourraient ainsi s'ajouter à la liste (voir le tableau 4-36). Mentionnons toutefois que certaines de ces espèces ne semblent être réparties que dans certains secteurs précis de ce plan d'eau, comme à l'extrême sud ou dans des baies plus ou moins isolées ou non connectées directement avec la rivière Richelieu (p. ex. la baie Missisquoi). Les espèces présentes dans le lac Champlain mais dont le potentiel de présence est faible dans la rivière Richelieu ne sont pas indiquées au tableau 4-36. Parmi celles-ci figurent certaines espèces de salmonidés tel que le cisco de lac (*Coregonus artedi*), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), le saumon atlantique (*Salmo salar*), le touladi (*Salvelinus namaycush*), l'éperlan arc-en-ciel, le maskinongé (*Esox masquinongy*), de même qu'une espèce de centrarchidé, la marigane blanche (*Pomoxis annularis*). De plus, l'utilisation de la rivière Richelieu par l'esturgeon jaune n'est pas impossible, mais peu probable puisque la population du lac Champlain a considérablement décliné à partir des années 1940 (MacKenzie, 2016).

Enfin, la partie aquatique de la zone d'étude comprend plusieurs cours d'eau redressés (ressemblant à des fossés) d'orientation est-ouest, notamment les ruisseaux Boyce-Gervais et Fairbanks au sud-est, de même que le ruisseau Patenaude, autre affluent direct de la rivière Richelieu. La liste des espèces de poissons répertoriées par le MFFP dans les ruisseaux Boyce-Gervais et Patenaude est présentée au tableau 4-36. Aucune espèce additionnelle (déjà mentionnée précédemment) n'y est répertoriée.

Tableau 4-36 : Espèces de poissons présentes dans la partie aquatique de la zone d'étude (rivière Richelieu et secteurs attenants)

Nom commun	Nom scientifique	Présence		Statut de protection ^a			Espèce exotique envahissante (EEE)	Source
		Zone d'étude (rivière Richelieu)	Statut provincial (LEMV) ^b	Statut fédéral (LEP) ^c	COSEpac ^d			
Petromyzontidae								
Lamproie argentée	<i>Ichthyomyzon unicuspis</i>	-	X	-	-	P	-	D, F
Lamproie de l'Est	<i>Leptenteron appendix</i>	-	X	-	-	-	-	F
Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>	-	X	-	-	-	X	D, F
Amiidae								
Poisson-castor	<i>Amia calva</i>	X	X	-	-	-	-	A, D, F
Lepisosteidae								
Lépisosté osseux	<i>Lepisosteus osseus</i>	-	X	-	-	-	-	D, F
Anguillidae								
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	X	X	-	S	-	M	-
Hiodontidae								
Laquiche argentée	<i>Hiodon tergisus</i>	-	X	-	-	-	-	F
Clupeidae								
Alose à gérer	<i>Dorosoma cepedianum</i>	-	X	-	-	-	-	F
Alose d'été	<i>Alosa aestivalis</i>	-	X	-	-	-	X	F
Gaspareau	<i>Alosa pseudoharengus</i>	-	X	X	-	-	X	C, D, F

Tableau 4-36 : Espèces de poissons présentes dans la partie aquatique de la zone d'étude (rivière Richelieu et secteurs attenants) (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Présence		Statut de protection ^a			Espèce exotique envahissante (EEE)	Source
		Zone d'étude (rivière Richelieu)	Statut provincial (LEMV) ^b	Statut fédéral (LEP) ^c	COSEpac ^d			
Salmonidae								
Truite arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	-	X	-	-	-	-	F
Truite brune	<i>Salmo trutta</i>	-	X	-	-	-	-	F
Umbridae								
Umbre de vase	<i>Umbrä limi</i>	-	X	-	-	-	-	F
Esocidae								
Brochet d'Amérique	<i>Esox americanus americanus</i>	X	-	X	-	-	C	A
Brochet maille	<i>Esox niger</i>	X ^e	X	-	-	S	C	D, F, G
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>	X	X	-	X	-	-	A, C, D, F
Cyprinidae								
Bec-de-lièvre	<i>Exoglossum maxillingua</i>	-	-	X	-	-	P	A, C
Cape	<i>Cyprinus carpio</i>	-	X	X	-	-	-	A, D, F
Gardon rouge	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	-	X	X	-	-	-	C, F
Méné à grosse tête	<i>Pimephales promelas</i>	-	X	-	-	-	-	F
Méné à menton noir	<i>Notropis heterodon</i>	X	X	X	X	-	C	A, F, G
Méné à museau arrondi	<i>Pimephales notatus</i>	X	X	-	X	-	-	A, D, F, G
Méné à museau noir	<i>Notropis heterolepis</i>	X	-	-	X	-	-	G

Tableau 4-36 : Espèces de poissons présentes dans la partie aquatique de la zone d'étude (rivière Richelieu et secteurs attenants) (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Présence		Statut de protection ^a		Espèce exotique envahissante (EEE)	Source
		Statut provincial (LEMV) ^b	Statut fédéral (LEP) ^c	COSEpac ^d			
Cyprinidae (suite)							
Méné à nageoires rouges	<i>Luxilus cornutus</i>	X	X	X	X	-	-
Méné à tache noire	<i>Notropis hudsonius</i>	X	X	X	X	-	-
Méné bleu	<i>Cyprinella spiloptera</i>	-	X	-	X	-	-
Méné d'argent	<i>Hybognathus regius</i>	X	X	X	X	-	C
Méné d'herbe	<i>Notropis bifrenatus</i>	X	X	X	X	Vf	P
Méné émeraude	<i>Notropis atherinoides</i>	X	X	-	X	-	-
Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	X	X	X	X	-	-
Méné laiton	<i>Hybognathus hankinsoni</i>	-	X	-	-	S	C
Méné paille	<i>Notropis stramineus</i>	-	X	-	-	-	-
Méné pâle	<i>Notropis volucellus</i>	X	X	X	X	-	-
Méné ventre rouge	<i>Chrosomus eos</i>	-	X	-	-	-	A, F, G
Mulet à cornes	<i>Serranillus atromaculatus</i>	-	-	-	X	-	D
Mulet de lac	<i>Couesius plumbeus</i>	X	-	X	-	-	G
Naseux des rapides	<i>Rhinichthys cataractae</i>	-	X	-	-	-	A
Ouitouche	<i>Serranillus corporalis</i>	-	X	-	-	-	F
Tranche	<i>Tinca tinca</i>	-	X	-	-	-	C, D
Tête rose	<i>Notropis rubellus</i>	-	X	-	-	S	-

Tableau 4-36 : Espèces de poissons présentes dans la partie aquatique de la zone d'étude (rivière Richelieu et secteurs attenants) (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Présence		Statut de protection ^a		Espèce exotique envahissante (EEE)	Source
		Zone d'étude (rivière Richelieu)	Aval de la zone d'étude (lac Chambly)	Statut provincial (LEMV) ^b	Statut fédéral (LEP) ^c		
Catostomidae							
Chevalier blanc	<i>Moxostoma anisurum</i>	-	X	-	-	-	D, F
Chevalier de rivière	<i>Moxostoma carinatum</i>	-	-	X	-	V ^h	P
Chevalier jaune	<i>Moxostoma valenciennei</i>	-	X	-	-	-	B
Chevalier rouge	<i>Moxostoma macrolepidotum</i>	-	X	-	-	-	D, F
Couette	<i>Cariodes cyprinus</i>	-	X	-	-	-	D, F
Meunier noir	<i>Catostomus commersonii</i>	X	X	-	X	-	A, C, D, F; G
Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>	-	X	-	-	-	F
Ictaluridae							
Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>	X	X	X	-	-	A, C, D, F
Barbue de rivière	<i>Ictalurus punctatus</i>	-	X	-	-	-	D, F
Chat-fou brun	<i>Noturus gyrinus</i>	-	-	X	-	-	A
Chat-fou des rapides	<i>Noturus flavus</i>	-	-	X	-	S ^f	-
Percopsidae							
Omisco	<i>Percopsis omiscomaycus</i>	-	X	-	-	-	D, F
Lotidae							
Lotte	<i>Lota lota</i>	-	X	X	-	-	A, D, F

Tableau 4-36 : Espèces de poissons présentes dans la partie aquatique de la zone d'étude (rivière Richelieu et secteurs attenants) (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Présence		Statut de protection ^a		Espèce exotique envahissante (EEE)	Source
		Zone d'étude (rivière Richelieu)	Zone d'étude (lac Champlain) (y compris au bassin du Chambly)	Statut provincial (LEMV) ^b	Statut fédéral (LEP) ^c		
Fundulidae							
Fondule barré	<i>Fundulus diaphanus</i>	X	X	X	X	-	C
Atherinidae							
Crayon d'argent	<i>Labidesthes sicculus</i>	-	X	X	-	-	-
Cottidae							
Chabot tacheté	<i>Cottus bairdii</i>	X	X	X	-	-	-
Chabot visqueux	<i>Cottus cognatus</i>	-	X	-	-	C	-
Moronidae							
Baret	<i>Morone americana</i>	-	X	X	-	-	X
Centrarchidae							
Achigan à grande bouche	<i>Micropterus salmoides</i>	X	X	X	-	X	-
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>	X	X	X	-	-	-
Crapet arlequin	<i>Lepomis macrochirus</i>	-	X	X	-	-	C, D, F
Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>	X	X	X	-	-	A, C, D, F
Crapet-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	X	X	X	-	-	A, C, D, F, G
Mariigane noire	<i>Pomoxis nigromaculatus</i>	X	X	X	-	-	A, D, F

Tableau 4-36 : Espèces de poissons présentes dans la partie aquatique de la zone d'étude (rivière Richelieu et secteurs attenants) (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Présence		Statut de protection ^a			Espèce exotique envahissante (EEE) ^b	Source
		Zone d'étude (rivière Richelieu)	Zone d'étude (lac Champlain)	Statut provincial (LEMV) ^b	Statut fédéral (LEP) ^c	COSEPAC ^d		
Percidae								
Dard barré	<i>Etheostoma flabellare</i>	-	-	X	-	-	-	-
Dard de sable	<i>Ammocrypta pellucida</i>	-	X	-	-	M	M	-
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>	-	X	X	-	-	-	C, F
Doré noir	<i>Sander canadensis</i>	-	X	-	-	-	-	D, F
Fouille-roche zébré	<i>Percina caprodes</i>	-	X	X	-	-	-	-
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>	X	X	X	-	X	-	A, C, F
Raseux-de-terre gris	<i>Etheostoma olmstedi</i>	X	X	X	-	-	-	A, C, F, G
Raseux-de-terre noir	<i>Etheostoma nigrum</i>	-	-	X	-	-	-	A, F, G
Sciaenidae								
Malachigan	<i>Aplodinotus grunniens</i>	-	X	-	-	-	-	D, F

a. M : Menacée ; V : Vulnérable ; S : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable ; P : Préoccupante ; C : Candidate

b. LEMV : Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (RLRQ, c. E-12.01).

c. LEP : Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29).

d. Le COSEPAC n'a pas forcée de loi, il est le comité consultatif de la Loi sur les espèces en péril. Depuis juin 2003, le gouvernement du Canada doit (selon la LEP) tenir compte des désignations du COSEPAC lorsqu'il établira la liste légale des espèces sauvages en péril.

e. La présence du brochet maille demeure incertaine et reste à confirmer. La capture de spécimens en 1983 est signalée dans une des bases de données numériques du MFFP (2018). La présence de cette espèce dans le secteur n'est mentionnée dans aucune autre source.

f. Degré de précision de l'occurrence du CDPNQ (provinciale) : à déterminer.

g. Degré de précision de l'occurrence du CDPNQ (provincial) : Historique, mentions rapportées variant entre 1948 et 1999.

Sources : A : Saint-Jacques, 1998 ; B : CDPNQ, 2021 ; C : CIME, 2017 ; D : OBvBM, 2015 ; E : COVABAR, 2016 ; F : LCBP, 2013 et 2020 ; G : Québec, MFFP, 2018a.

4.6.3.4 Bilan des espèces fauniques en situation précaire en milieu aquatique

Un bilan sommaire des espèces fauniques en situation précaire répertoriées dans le secteur du point d'interconnexion est présenté ici. Rappelons que les données de mentions répertoriées sont celles provenant du CDPNQ, de l'*Atlas des amphibiens et reptiles du Québec* et du MFFP. De plus amples détails seront fournis à la section 8.6.2.8 dans le volume 2 (emplacements, habitat préférentiel, qualité des occurrences, etc.) en lien avec les espèces répertoriées lors des inventaires de 2020 et 2021.

Selon les données du CDPNQ (2021), la présence d'une seule espèce de poisson en situation précaire est répertoriée dans la rivière Richelieu dans le secteur du point d'interconnexion, soit le méné d'herbe (espèce vulnérable). L'occurrence associée à cette espèce débute à la frontière canado-américaine et se rend jusqu'à environ 1,4 km au nord de l'île Sainte-Thérèse (à la hauteur de Saint-Jean-sur-Richelieu), ainsi que dans la rivière du Sud, à environ 2,3 km au sud de Henryville. La dernière observation liée à cette occurrence remonterait à 2012. La présence de cette espèce n'a pu être confirmée dans la zone d'étude lors des inventaires de 2020 et 2021, malgré les efforts de pêche ciblés sur cette espèce. Le brochet maillé (espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec) fréquenterait aussi le secteur. Selon les bases de données du MFFP, les mentions de captures remonteraient toutefois à 1983 (Québec, MFFP, 2018a). Soulignons qu'un peu plus en aval de la zone d'étude (soit entre celle-ci et le bassin de Chambly), la présence du chevalier de rivière (espèce aujourd'hui désignée vulnérable) a déjà été rapportée (en 1948 et 1968), de même que celle du chat-fou des rapides (en 1995), espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (voir le tableau 4-36).

Les inventaires de 2020 et 2021 réalisés dans la zone d'étude ont permis de confirmer la présence de l'anguille d'Amérique (espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable) (détails à la section 8.6.2.2 dans le volume 2), tout comme l'anodonte du gaspareau, une espèce de mulette qui a également ce même statut.

Le petit blongios (espèce vulnérable) figure également au nombre des mentions, tout comme la tortue-molle à épines (espèce menacée). Pour cette dernière, la zone d'étude est située à proximité de la seule population connue au Québec de tortue-molle à épines, située au lac Champlain (ERTQ, 2020a). Historiquement, cette espèce a été observée sporadiquement dans la rivière Richelieu (ERTQ, 2020a), ce que reflètent les quelques mentions figurant dans la base de données du CDPNQ et qui remontent aussi loin qu'en 1844. La dernière occurrence date de 1974, où trois individus ont été observés. Près de 20 ans plus tard, une visite a été effectuée au même site pour valider sa présence, mais aucun individu n'a été observé. La qualité de l'occurrence a donc été rétrogradée à « non retrouvée » (CDPNQ, 2021). Toutefois, des mentions récentes de tortue-molle à épines, qui demeurent à valider par le MFFP, indiqueraient que l'espèce fréquenterait encore le secteur (communication personnelle de Lyne Bouthillier, MFFP, novembre 2021).

La tortue géographique (espèce vulnérable) aurait quant à elle été observée dans le secteur de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix (à environ 11 km en aval de la frontière) en 2009. La qualité des observations est cependant jugée « faible, non viable » par le CDPNQ (2021). Dans le même secteur, le chevalier de rivière (espèce vulnérable) aurait été répertorié à quelques reprises par le passé. Les occurrences sont toutefois qualifiées d'« historiques » dans la mesure où la dernière mention remonte à 1968 (CDPNQ, 2021).

4.6.4 Milieux d'intérêt

4.6.4.1 Réserve de biodiversité

Dans la partie aquatique de la zone d'étude se trouve également une réserve de biodiversité projetée (voir la carte A), dont le statut de protection est régi par la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* (RLRQ, c. C-61.01). Le toponyme provisoire retenu est « réserve de biodiversité projetée Samuel-De Champlain » ; le toponyme officiel sera déterminé lors de l'attribution d'un statut permanent de protection au territoire (Québec, MDDEP, 2011). La fin de la protection provisoire de ce territoire et l'obtention de son statut officiel sont prévues prochainement (CIME, 2017). Cette réserve de biodiversité projetée est constituée de 18 secteurs disséminés sur une distance d'environ 23 km le long de la rivière Richelieu entre la frontière canado-américaine et la municipalité de Sainte-Anne-de-Sabrevois.

Cette réserve s'étend sur une superficie de 4,87 km² (487 ha), laquelle se répartit entre les municipalités de Sainte-Anne-de-Sabrevois, de Henryville, de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix et de Lacolle. Toutes ces municipalités font partie de la MRC du Haut-Richelieu en Montérégie. La réserve sert d'habitat au chevalier de rivière, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. Selon le MDDEP (2011), deux espèces désignées vulnérables au Québec sont aussi observées dans la réserve, soit la tortue géographique et le petit blongios (habitat essentiel désigné selon le *Programme de rétablissement du Petit Blongios [Ixobrychus exilis] au Canada*) ainsi qu'une espèce désignée menacée, la tortue-molle à épines. La dernière observation de la tortue-molle à épines dans le secteur date toutefois de 1974.

4.6.4.2 Sites d'intérêt faunique

Le MFFP a désigné un site d'intérêt faunique (SIF) dans la partie aquatique de la zone d'étude : l'île Ash et les milieux humides de la rivière Richelieu (voir la carte A). Ce SIF comprend la plaine inondable de l'île Ash et de la rive gauche de la rivière Richelieu, allant de la pointe à l'aval du pont Jean-Jacques-Bertrand (route 202) jusqu'à la frontière canado-américaine. D'une superficie d'environ 900 ha dans les municipalités de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix et de Notre-Dame-du-Mont-Carmel, ce SIF se caractérise par une grande diversité faunique (Québec, MEF, 1994).

4.6.4.3 Réserve naturelle

Une réserve naturelle est présente dans la municipalité de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, à environ 18 km en aval de la frontière canado-américaine, le long de la rivière Richelieu : la Réserve naturelle de la Rivière-Bleury (secteur CIME-Haut-Richelieu–Ferme-Simard). Cette réserve naturelle, d'une superficie de près de 17 ha, appartient au Centre d'interprétation du milieu écologique du Haut-Richelieu.

4.6.4.4 Écosystème forestier exceptionnel (EFE)

Comme il est mentionné à la section 4.3.3.5, la partie aquatique de la zone d'étude comprend un EFE : la forêt rare-refuge à Lacolle. Cet EFE, qui recoupe la portion sud de la réserve de biodiversité projetée de Samuel-De Champlain, est un marécage arborescent inondé par les crues printanières de la rivière Richelieu. Il correspond à une érablière argentée d'une superficie de 57 ha abritant une espèce menacée de très grande rareté, le carex faux-lupulina. Le carex faux-lupulina a été désigné comme étant en voie de disparition par le COSEPAC en 2000 et est inscrit, sous le même statut, à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*. Au Québec, l'espèce est désignée menacée en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*. Ce carex croît dans les ouvertures ou à la marge des marécages présents dans les érablières à érable argenté inondées lors des crues printanières. La forêt abrite aussi trois espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables : le chêne bicolore, le caryer ovale et la lysimaque hybride (communication personnelle de Normand Villeneuve, MFFP, juillet 2021). La présence de ces quatre espèces en situation précaire a été relevée par le CDPNQ.

4.7 Milieu humain – Partie sous-marine de la ligne

4.7.1 Milieu bâti

Entre le pont Jean-Jacques-Bertrand et la frontière canado-américaine, les résidences sont relativement dispersées, sur les deux rives de la rivière Richelieu.

En rive gauche, on remarque deux concentrations résidentielles : le long du chemin McGee qui se rend à la marina Rose des Vents, et le long du rang de la Barbotte. Les bâtiments sont principalement des résidences principales et secondaires. On note la présence d'un espace boisé et de quelques terres agricoles.

En rive droite, des résidences sont dispersées le long du chemin du Bord-de-l'Eau Sud et quelques petites rues transversales se rendent jusqu'à la rivière. Le côté est du chemin du Bord-de-l'Eau Sud est principalement bordé de terres agricoles.

4.7.2 Villégiature, loisirs et tourisme

La rivière Richelieu et ses berges sont très utilisées, tout au long de l'année, durant les quatre saisons. La villégiature est très développée sur ses rives.

En été, les activités nautiques y sont omniprésentes. Plusieurs quais et rampes de mise à l'eau privés sont visibles sur les photographies aériennes. En hiver, la pêche sur glace, le hockey et le ski de fond y sont notamment pratiqués.

4.7.2.1 Navigation

La marina Rose des Vents est située dans la municipalité de Lacolle, en rive gauche de la rivière Richelieu, tout juste au sud de la voie ferrée, à environ 5 km de la frontière canado-américaine. Elle est en activité depuis 1986 et compte actuellement 90 emplacements pour embarcations. La profondeur minimale est de 1,5 m. Elle possède également une rampe d'accès mécanisée pour mettre les embarcations à l'eau. La marina offre des services d'essence et de vidange pour embarcations, des services d'entretien et de réparation pour bateaux, et compte également une boutique nautique. La marina est en activité de la mi-avril à la fin novembre ; elle compte alors cinq employés. En période hivernale, la marina offre à ses clients d'entreposer leurs bateaux sur son terrain. La clientèle de la marina provient d'un peu partout au Québec. Le propriétaire de la marina compte offrir de la location de bateaux à moteur électrique et de vélos électriques dès 2022 (communication personnelle de Paul Picard, propriétaire de la marina Rose des Vents, septembre 2021).

La navigation est très pratiquée dans la portion de la rivière Richelieu comprise entre la route 202 et la frontière canado-américaine. Entre la mi-mai et la mi-octobre, les plaisanciers sont nombreux à s'y rendre en embarcations motorisées. On y compte également plusieurs amateurs de voile, de canot, de kayak et de planche à pagaie. On ne trouve pas d'obstacle à la navigation dans cette portion de la rivière Richelieu ; ainsi, les embarcations motorisées et les voiliers se déplacent un peu partout. Cependant, les plus grosses embarcations circulent principalement dans le chenal balisé, surtout en juillet et en août, alors que le niveau d'eau de la rivière est plus bas. Les utilisateurs de petites embarcations non motorisées, comme les canots, les kayaks et les planches à pagaie, demeurent généralement le long des deux rives et s'aventurent moins au centre de la rivière. Il peut cependant arriver qu'ils s'y rendent lorsque le vent est faible (communication personnelle de Paul Picard, septembre 2021).

Différents points permettent d'accéder à l'eau dans la partie aquatique de la zone d'étude. En plus de la rampe motorisée de la marina Rose des Vents^[1], une rampe est également disponible à la pourvoirie Laramée, située à Lacolle, un peu au nord de la route 202. Deux autres rampes de mise à l'eau sont également disponibles en rive droite de la rivière, à Noyan : au Camping Sleepy Hollow de Noyan et au bout de la rue Forget.

Par ailleurs, deux autres marinas sont situées dans la partie aquatique de la zone d'étude : la marina Le Sieur de Champlain, située à Lacolle un peu au nord de la frontière canado-américaine, et la marina Jean et Dominique, située un peu au sud de l'île Ash, du côté de Noyan. Ces deux endroits sont munis de quais permettant d'accueillir des bateaux, mais qu'ils n'ont pas de rampe de mise à l'eau. Il n'y aurait pas d'autres points de mise à l'eau ni aires d'accostage dans la partie aquatique de la zone d'étude (communication personnelle de Paul Picard, septembre 2021).

La route de navigation dans le secteur de la rivière Richelieu-Sud est illustrée à la carte A.

La coopérative Alo Richelieu, en activité depuis le printemps 2020, propose un parcours touristique de 30 km sur la rivière Richelieu et ses abords, entre Saint-Jean-sur-Richelieu et Noyan, dans lequel des bateaux électriques permettent aux visiteurs et citoyens de découvrir la région, depuis l'eau et en visitant des escales, depuis l'été 2021. Cet organisme permet la location de bateaux électriques, de kayaks et de planches à pagaie et offre également des repas au bord de l'eau, de l'hébergement sur l'eau, des activités de pêche organisée et l'interprétation d'épaves. À l'avenir, Alo Richelieu souhaite accueillir de nouveaux attraits et services pour bonifier l'offre touristique riveraine (Tourisme Montérégie, 2021).

4.7.2.2 Pêche

Dans l'ensemble du Québec, les activités de pêche sportive sont gérées par le MFFP. Dans la rivière Richelieu, ainsi que dans l'ensemble de la zone d'étude, les règles concernant la pêche des espèces de compétence provinciale correspondent à celles de la zone 8. Cette réglementation ne désigne aucun secteur où la pratique de la pêche est interdite ou limitée dans la zone d'étude. Elle interdit cependant la pêche de quelques espèces, soit les chevaliers, les meuniers ainsi que le bar rayé (Québec, MFFP, 2021g).

Les principales espèces pêchées dans la zone 8 et la période pendant laquelle leur pêche est autorisée sont présentées au tableau 4-37.

[1] Le fait que cette rampe soit motorisée ne permet pas d'y reculer avec une remorque. Les plaisanciers qui veulent procéder ainsi doivent se rendre aux autres rampes de mise à l'eau.

Tableau 4-37 : Principales espèces pêchées et période de pêche dans la zone 8, 2021-2022

Espèce	Périodes de pêche
Achigans	Du 18 juin 2021 au 31 mars 2022
Bar rayé	Pêche interdite
Chevaliers	Pêche interdite
Dorés jaune et noir	Du 14 mai 2021 au 31 mars 2022
Esturgeons	Du 15 juin au 31 octobre 2021
Brochets	Du 7 mai 2021 au 31 mars 2022
Maskinongés	Du 18 juin 2021 au 31 mars 2022
Meuniers	Pêche interdite
Ombles, ouananiche, touladi, omble moulac, omble lacmou, truite arc-en-ciel, truite fardée, truite brune	Du 23 avril au 12 septembre 2021
Perchaude	Du 7 mai 2021 au 31 mars 2022
Autres espèces	Du 1 ^{er} avril 2021 au 31 mars 2022

Source : Québec, MFFP, 2021g.

Plusieurs sites de pêche à l'achigan à grande bouche, à l'achigan à petite bouche, et plus en aval au grand brochet et au doré jaune, sont répertoriés dans la partie aquatique de la zone d'étude. Selon la Fédération québécoise des chasseurs et pêcheurs (2021), les espèces les plus recherchées sont le grand brochet, la perchaude, la barbotte brune, le malachigan, l'achigan à grande bouche et le poisson-castor.

La pêche en eau libre est très pratiquée dans la partie aquatique de la zone d'étude. Entre la fin avril et la fin novembre, les pêcheurs pratiquent leur activité un peu partout dans la partie aquatique de la zone d'étude. En hiver (janvier et février), la pêche blanche est pratiquée du côté de Noyan, à environ 4 km au sud du pont Jean-Jacques-Bertrand (route 202). On y trouve plusieurs cabanes de pêche lorsque la glace est assez épaisse, et qu'on peut y compter jusqu'à une centaine de pêcheurs lors de certaines fins de semaine (communication personnelle de Paul Picard, septembre 2021).

4.7.2.3 Chasse sportive

La chasse au canard est pratiquée sur la rivière Richelieu dans la partie aquatique de la zone d'étude. Ainsi, de la fin septembre au début décembre, cette activité serait pratiquée un peu partout le long des deux rives de la rivière, entre la route 202 et la frontière canado-américaine. La chasse serait cependant plus pratiquée en début de saison, de la fin septembre à la mi-octobre (communication personnelle de Paul Picard, septembre 2021).

4.7.2.4 Piégeage

Comme il est mentionné à la section 4.4.8.3, le piégeage des animaux à fourrure (principalement le rat musqué, mais aussi le coyote, le renard roux, le raton laveur et le castor) est pratiqué en bordure des fossés et des cours d'eau de la région. Il est donc possible qu'il soit pratiqué en bordure de la rivière Richelieu dans la partie aquatique de la zone d'étude.

4.7.2.5 Pourvoirie

Une pourvoirie se trouve dans la partie aquatique de la zone d'étude : la pourvoirie Laramée, située en rive gauche de la rivière Richelieu, dans la municipalité de Lacolle, un peu au nord de la route 202. Cette pourvoirie sans droits exclusifs offre la location d'embarcations et l'accès à la rivière Richelieu par une rampe de mise à l'eau. Elle vend également des articles de pêche (Pourvoirie Laramée, 2021).

4.7.2.6 Plongée sous-marine

Deux épaves reposant au fond de la rivière Richelieu non loin de la rive droite, aux environs du pont ferroviaire : une épave est située en aval du pont et l'autre en amont^[1]. En période estivale (de juin à août) elles sont régulièrement visitées par des plongeurs (communication personnelle de Paul Picard, septembre 2021).

4.7.2.7 Camping

Deux sites de camping se trouvent en rive droite de la rivière Richelieu.

Le premier, le Camping Sleepy Hollow Beach, est situé à environ 4 km au nord de la frontière canado-américaine. Le deuxième, le Camping Luna de Noyan, se trouve à plus de 5 km au nord de la frontière.

Ces deux campings ont un quai donnant accès à la rivière Richelieu à leurs résidents.

4.7.3 Infrastructures et équipements

Rangs, routes et chemins

Il est à noter que le rang de la Barbotte a été refait à neuf récemment.

[1] Ces deux épaves ne représentent pas des obstacles à la navigation, car elles reposent à des profondeurs suffisantes (communication personnelle de Paul Picard, septembre 2021).

Pont routier et pont ferroviaire

À plus de 5 km au nord de la frontière canado-américaine se trouvent le pont routier Jean-Jacques-Bertrand (route 202) ainsi qu'un pont ferroviaire, qui franchissent la rivière Richelieu en passant par l'île Ash. Le pont ferroviaire est un pont tournant, ce qui permet aux bateaux de le franchir. Il est ouvert du 1^{er} mai au 11 octobre inclusivement, de 7 h à 23 h, tous les jours. Il est également ouvert les 15 et 17 octobre, de 10 h à 14 h (Ville de Noyan, 2021).

Poste frontalier fluvial

Il y a peu d'infrastructures en eau dans la partie aquatique de la zone d'étude, mis à part un poste frontalier fluvial situé à environ 1,5 km au nord de la frontière canado-américaine. Le quai de ce poste frontalier, nommé quai Richelieu, est ouvert de mai à octobre, de 8 h à 20 h tous les jours. Il constitue un point d'entrée pour le traitement des bateaux de plaisance qui entrent au Canada par la rivière Richelieu. Tous les plaisanciers qui entrent au Canada par la rivière Richelieu doivent s'arrêter et accoster au quai Richelieu pour se présenter à l'Agence des services frontaliers du Canada (ASFC).

Prises d'eau potable

Les riverains ont à peu près tous des puits artésiens pour leurs besoins en eau potable. Cependant, en saison estivale, certains d'entre eux s'approvisionnent directement dans la rivière Richelieu, de laquelle ils tirent l'eau qu'ils filtrent ensuite.

4.7.4 Utilisation de la rivière Richelieu par les autochtones

Comme il est mentionné à la section 4.4.9, tout le cours de la rivière Richelieu ainsi que la région du lac Champlain font partie du territoire traditionnel allégué des Mohawks de Kahnawà:ke. Au fil des époques, ceux-ci ont utilisé ces plans d'eau comme voies de déplacement et y ont pratiqué différentes activités (sur l'eau et en rive). Les détails de l'utilisation contemporaine de la portion de la rivière Richelieu visée par la présente étude sont présentés à la section 8.6.3.1 dans le volume 2.

4.7.5 Territoires d'intérêt et milieux sensibles

Comme il est mentionné à la section 4.6.4.1, une partie de la réserve de biodiversité projetée Samuel-De Champlain se situe à l'extrême sud de la zone d'étude, le long de la rivière Richelieu. Cette réserve de biodiversité projetée est constituée de 18 secteurs disséminés sur une distance d'environ 23 km le long de la rivière Richelieu entre la frontière canado-américaine et la municipalité de Sainte-Anne-de-Sabrevois.

4.7.6 Archéologie

Une étude de potentiel archéologique subaquatique a été réalisée par l’Institut de recherche en histoire maritime et archéologie subaquatique (IRHMAS, 2021) afin de mieux comprendre le contexte paléoenvironnemental et les événements historiques qui ont marqué le secteur de la rivière Richelieu adjacent à la frontière canado-américaine. Cette étude visait à évaluer les caractéristiques des ressources archéologiques et patrimoniales pouvant se trouver dans ce secteur. Elle visait également à formuler des recommandations pour assurer la protection du patrimoine connu et présumé.

L’analyse inclut un volet paléoenvironnemental qui décrit la topographie côtière du secteur visé par l’étude et les transformations géomorphologiques survenues depuis le retrait de l’Inlandsis laurentien vers 13 500 ans AA. Elle comprend également un volet historique qui identifie les occupations, les aménagements anthropiques et les mouvements humains dans la partie amont de la rivière Richelieu. L’étude de potentiel archéologique a pour objectif de circonscrire des zones où de potentiels vestiges archéologiques (sites préhistoriques, infrastructures maritimes, pêcheries, épaves, etc.) pourraient se trouver enfouis sous les berges ou le lit de la rivière. Elle cerne également les transformations naturelles et les aménagements modernes qui auraient pu perturber les ressources archéologiques répertoriées dans le secteur visé par l’étude.

Le secteur visé par l’étude de potentiel archéologique couvre une superficie d’environ 2,25 km² qui chevauche les municipalités de Lacolle et de Noyan de part et d’autre de la rivière Richelieu. Elle est délimitée au nord par le quai Richelieu et, au sud, par la frontière canado-américaine. La topographie aux abords des berges est peu accidentée. Le territoire environnant consiste essentiellement en une vaste plaine interrompue par quelques collines. Une zone riveraine du côté ouest de la rivière fait partie de la réserve de biodiversité projetée Samuel-De Champlain.

Cadre paléoenvironnemental du secteur visé par l’étude

La présente section décrit le cadre paléoenvironnemental de la partie aquatique de la zone d’étude. La section 4.4.12 donne des informations sur le cadre paléoenvironnemental et historique pour la partie terrestre de la zone d’étude.

Lors du dernier retrait de la calotte glaciaire, vers 13 500 ans AA, les eaux salées de la mer de Champlain se mêlent aux eaux de fonte pour atteindre une altitude de 160 m dans la vallée de la Richelieu et près de la frontière canado-américaine. Avec le relèvement isostatique qui s'amorce vers 11 000 ans AA, les eaux de la mer de Champlain s'écoulent graduellement vers l'océan, laissant place à un plan d'eau saumâtre de moindre envergure, le lac Lampsilis. Des terrasses émergent à 50-60 m d'altitude vers 11 000 ans AA, à 30 m vers 9 500 ans AA et à 15 m vers 8 500 ans AA, créant ainsi des espaces propices à la colonisation par la faune et la flore et à de possibles occupations humaines. Le régime fluvial du fleuve Saint-Laurent et le lit de la rivière Richelieu se mettent en place et se stabilisent à partir de 7 500 ans AA.

Sites archéologiques connus

L'Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ) ne recense aucun site archéologique terrestre, côtier ou maritime dans la zone visée par les travaux. Cette zone inclut la marina Le Sieur de Champlain, les berges longeant le rang de la Barbotte et la municipalité de Noyan ainsi que le quai Richelieu. La base de données des naufrages de Bossé (2013), la base de données des naufrages recensés par Parcs Canada et les archives de la BAnQ n'indiquent aucun site préhistorique submergé ni aucune épave dans le secteur visé par l'étude. Par conséquent, aucun des sites archéologiques connus et répertoriés par le ministère de la Culture et des Communications (MCC) ne sera touché par le forage dirigé et le point d'interconnexion entre le réseau d'Hydro-Québec et celui de son partenaire américain.

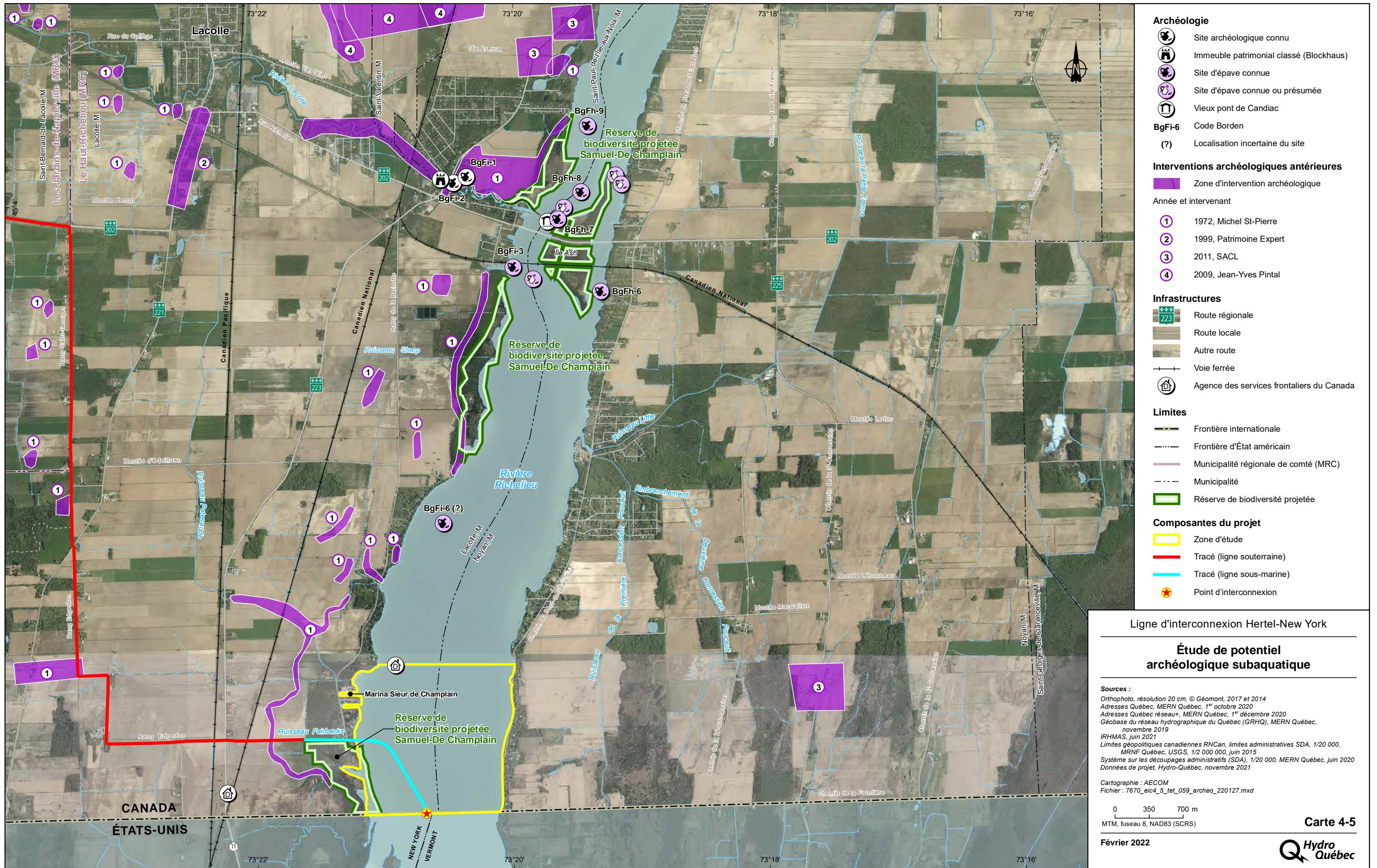
Toutefois, l'étude de potentiel archéologique révèle la présence de sites préhistoriques et de sites d'épave en aval du secteur visé par l'étude près de l'île Ash, ainsi qu'en amont dans la portion nord du lac Champlain (voir le tableau 4-38 et la carte 4-5). La rivière Richelieu (aussi connue autrefois sous le nom de rivière aux Iroquois) était une voie de passage privilégiée pendant la préhistoire et sous les régimes français et britannique. Cet axe de circulation a servi autant en temps de guerre que pour le commerce de cabotage, et ce, jusque dans les années 1950. Son importance pour les Premières Nations et le développement du Québec est avérée et la possibilité d'y faire des découvertes archéologiques est considérée comme élevée.

Tableau 4-38 : Sites archéologiques subaquatiques connus et répertoriés près du secteur de l'étude de potentiel archéologique

Code Borden	Nom du navire	Type de navire	Latitude	Longitude	Emplacement	Dimensions	Date de naufrage	Remarques	Bibliographie
BgFh-6	–	Chaland ou bac	450332	731919	À 15 m de la rive sud-est de l'île Ash	L : 17 m ; l : 11 m ; H : 1,5 m	Vers 1880	Ferry de traverse ?	Fortin, 1978 et 1988 ; Lépine, 1979
BgFh-7	Vermont	Barge	450356 45° 03.904'	73° 19.716'	À 25 m de la rive ouest de l'île Ash	L : 28,5 m ; l : 5 m ; H : 3,5 m	Avant 1883	Bâtiment de charge (cargaison charbon), près des vestiges du pont	Fortin, 1978 et 1988 ; Lépine, 1979 ; Scubapedia, 2021 ; Neptune, 2016
N.D.	–	–	45° 03.919	73° 19.733'	Au nord du pont actuel	–	–	Vieux pont de Cantic détruit en 1970	Scubapedia, 2021 ; Neptune, 2016
N.D.	Plaisancier	45° 03.970'	73° 19.614'	100 m au nord-est du Vermont	–	Récent	–	–	Scubapedia, 2021 ; Neptune, 2016
BgFh-8	Maraudeur	Barge	450403 45° 04.115'	73° 19.468'	À 40 m de la rive nord-ouest de l'île Ash	L : 29,8 m ; l : 5,3 m ; H : 2,7	Vers 1850	Bâtiment de charge (cargaison minéral de fer)	Fortin, 1978 et 1988 ; Lépine, 1979 ; Scubapedia, 2021 ; Neptune, 2016
N.D.	Deux plaisanciers	45° 04.125'	73° 19.468'	Au nord du Maraudeur	–	Récents	–	–	Scubapedia, 2021
BgFh-9	Princess Louise ?	Vapeur	450427	731925	Rive ouest de la rivière Richelieu face à la pointe nord de l'île Ash	L : 28,9 m ; l : 3 m ; H : –	15 novembre 1899	Incendie	Fortin, 1978 et 1988 ; Lépine, 1979
N.D.	Naylor	Barge	45° 03.667	73° 19.845'	Pilier central du pont tournant ferroviaire	L : 15 m	Vers 1850-1900 ?	À proximité du pilier central	Scubapedia, 2021 ; Neptune, 2016
BgFi-3	–	Barge	450340	731960	Rive sud-ouest de l'île Ash	L : 29,8 m ; l : 5,5 m ; H : 3,5 m	–	–	Fortin, 1978 et 1988 ; Lépine, 1979
BgFi-6	Indéterminé	450215	732033	Dans la rivière Richelieu, beaucoup plus au sud que le haut-fond du Sang	–	–	–	–	Fortin, 1978 et 1988

N.D. : Non disponible

Source : IRHMAS, 2021.



5 Élaboration et comparaison des tracés de ligne

Une première version du projet a été élaborée au Québec en 2012 et en 2013, période durant laquelle des études d'avant-projet, des inventaires et des consultations publiques ont eu lieu. En 2017, d'autres études préparatoires ont également été réalisées. À l'automne 2020, les équipes d'Hydro-Québec ont repris contact avec des organismes du milieu, amorcé la mise à jour des données de la zone d'étude et entrepris des inventaires environnementaux.

Des analyses et des relevés supplémentaires ont également été réalisés en 2021 afin de guider les optimisations techniques et environnementales à apporter au projet initialement proposé, de façon à l'adapter au contexte d'aujourd'hui. En plus de procéder à des validations sur le terrain, Hydro-Québec a tenu des rencontres avec les différents intervenants du milieu, afin d'élaborer des variantes de tracé.

L'analyse générale du milieu démontre que le milieu dans lequel s'insère le projet se trouve dans un territoire à vocation principalement agricole, dont les terres figurent parmi les meilleures au Québec. L'implantation d'une ligne souterraine dans ce type de milieu pose des défis de conception et de construction ; par conséquent, le choix du tracé doit notamment prendre en compte cette particularité.

Autre particularité : le point d'interconnexion de la ligne stipulé par les permis du partenaire américain est situé à la hauteur de la frontière canado-américaine en milieu aquatique, soit dans la rivière Richelieu. Comme cet endroit se trouve à la hauteur de la plaine alluviale du lac Champlain, secteur riche en termes de biodiversité, l'élaboration d'un tracé ayant le moins possible d'impacts dans ce milieu fait également partie des éléments à prendre en compte.

5.1 Critères de localisation de la ligne souterraine

La localisation d'une ligne souterraine doit être envisagée d'une façon différente de celle d'une ligne aérienne. En effet, un projet de ce type entraîne des impacts surtout lors de la construction, c'est-à-dire lors de la mise en place de la ligne dans le sol au moyen de différentes techniques (excavation, forage, etc.), décrites en détail au chapitre 7. Une fois les travaux de construction terminés, aucune structure n'est apparente.

Des études techniques, économiques et environnementales sont nécessaires pour l'élaboration de tracés d'une ligne souterraine. En plus des critères de longueur, des défis techniques, des contraintes de réalisation, des coûts et de la présence d'éléments sensibles déterminés par une bonne connaissance de la zone d'étude (voir le chapitre 4), il convient de mettre de l'avant les critères ci-après pour l'élaboration des tracés de ligne.

Longer un axe linéaire existant

Ce critère est important puisqu'il impose des restrictions de base afin de limiter les impacts à la fois sur les propriétés privées et sur le milieu naturel. La ligne doit longer, dans la mesure du possible, des axes linéaires existants, comme les routes (autoroutes, routes secondaires, rangs, etc.), les emprises de ligne électrique ou les voies ferrées.

Préserver les espaces boisés

La zone d'étude recoupe trois MRC dont les municipalités ont moins de 30 % de superficie boisée (voir la section 4.3.1.2). La conservation de ces espaces boisés résiduels est essentielle ; il faut par conséquent éviter le plus possible les variantes de tracé de ligne qui entraîneraient du déboisement.

Limiter l'empiètement sur les terres agricoles

La zone d'étude traverse des terres agricoles figurant parmi les plus fertiles du Québec. L'élaboration des tracés de ligne doit impérativement tenir compte de cette valeur, et éviter le plus possible l'empiètement sur ces terres.

Accéder facilement au site des travaux

La construction de chemins temporaires pour l'accès au chantier ou encore pour les déplacements de la machinerie le long de la tranchée d'enfouissement figure parmi les impacts potentiels importants durant la mise en place d'une ligne souterraine (phase construction). Le critère d'accessibilité devient très important puisqu'il contribue à la réduction de nombreux impacts pendant les travaux.

Limiter les impacts sur la population

Les travaux de construction peuvent momentanément causer des impacts sur la qualité de vie de la population (circulation accrue, bruit, poussière, entraves routières, etc.). Toutes les solutions étudiées doivent tenir compte de cet élément afin de réduire les inconvénients.

5.2 Variantes de tracé étudiées

5.2.1 Études de tracés antérieures

Lors des études d'avant-projet amorcées en 2013, plusieurs variantes avaient été analysées.

Tracé le long de voies ferrées

Des variantes longeant des voies ferrées pour rejoindre la frontière canado-américaine ou l'autoroute 15 ont été sommairement analysées. Bien qu'elles semblent intéressantes de prime abord, ces variantes occasionnent en fait plusieurs difficultés.

Ainsi, le long des voies ferrées, un dégagement entre le talus de la voie et la ligne souterraine doit être respecté, ce qui oblige le tracé à empiéter sur des terres agricoles sur de longues distances.

De plus, de tels tracés nécessitent la construction de chemins temporaires pour accéder au site même des travaux. En plus de devoir empiéter sur des terres agricoles, l'aménagement de chemins de circulation – requis seulement pour la construction – nécessite le déboisement de superficies importantes.

Compte tenu de ces impacts, et comme les municipalités des MRC touchées ont moins de 30 % de superficie boisée, ces variantes ont été écartées rapidement.

Tracé le long de routes relevant du ministère des Transports

D'autres variantes empruntaient des emprises de lignes électriques aériennes existantes, suivaient la route 104, puis longeaient des routes locales ou régionales selon un axe nord-sud jusqu'à la frontière canado-américaine. Signalons que les routes 217, 219 et 221 sont des routes à deux voies, avec peu d'espace disponible dans les accotements. La réalisation des travaux aurait nécessité la fermeture d'une voie de circulation sur une longue distance. Pour ces raisons, et comme ces variantes auraient entraîné un dérangement pour la population sur de longues distances, elles ont été écartées rapidement.

Tracé le long de l'autoroute 15

Déjà en 2013, l'autoroute 15 s'est imposée comme étant un axe nord-sud privilégié, avec peu d'impact sur la circulation routière en raison de la largeur de l'emprise de l'autoroute, qui offre suffisamment d'espace pour réaliser les travaux.

5.2.2 Nouvelle étude de tracés

À la suite de la reprise du projet en 2020, de nouvelles variantes ont été élaborées et analysées.

Le tracé privilégie l'autoroute 15, axe nord-sud qui permet de couvrir une grande partie de la distance entre le poste Hertel et le point d'interconnexion à la frontière canado-américaine.

Le long de l'autoroute 15, l'emprise du ministère des Transports (MTQ) varie entre 20 et 80 m, ce qui est suffisant pour permettre la circulation de la machinerie et la mise en place de la ligne projetée dans l'emprise sans entraîner de fermeture de voies de circulation pendant les travaux.

En outre, dans l'emprise du MTQ en bordure de l'autoroute 15, le déboisement nécessaire pour réaliser les travaux est minimal, car l'emprise est entretenue par le MTQ. Ce tronçon d'autoroute répond favorablement aux considérations techniques, économiques et environnementales d'un projet de cette envergure, en plus de respecter les critères de localisation énoncés à la section 5.1.

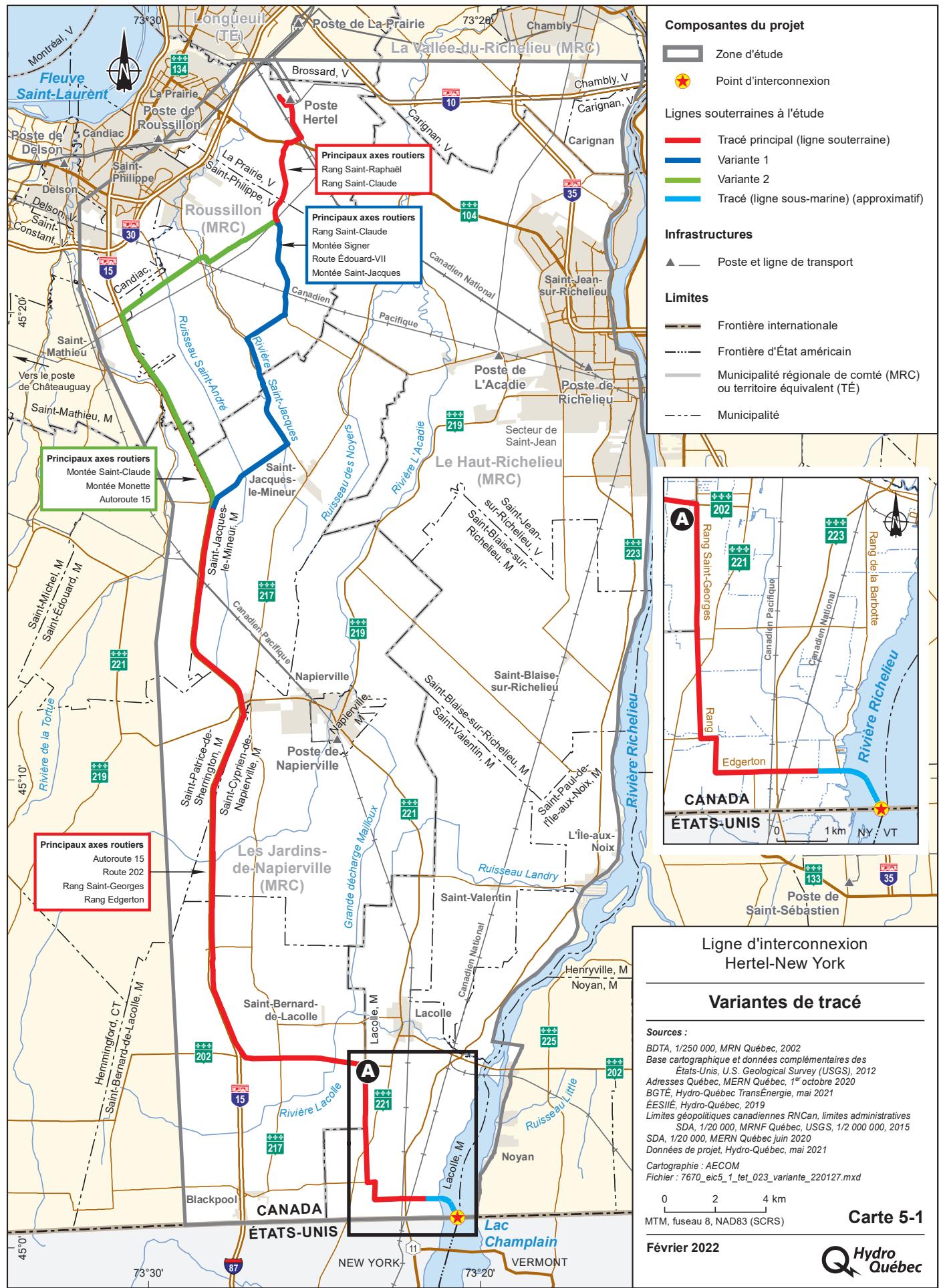
À la lumière des inventaires et études réalisés, tant du point de vue technique qu'environnemental, et en considérant l'ensemble des critères de localisation, deux variantes ont été examinées pour rejoindre l'autoroute 15 à partir du poste Hertel. Celles-ci ont été présentées en consultation publique.

Le tracé étudié, avec ses variantes, est décrit ci-après et illustré à la carte 5-1.

5.2.2.1 Portion nord du tracé

À partir du poste Hertel, le tracé emprunte l'emprise d'une ligne à 735 kV sur environ 2 km, en majeure partie sur la propriété d'Hydro-Québec. Le tracé bifurque ensuite vers le sud-ouest et croise une voie ferrée et un petit boisé. Il rejoint alors le chemin Saint-Jean (route 104), qu'il suit sur une très courte distance (environ 150 m), puis oblique vers le sud et longe le rang Saint-Raphaël, qui change de nom 1,7 km plus loin pour devenir le rang Saint-Claude.

À environ 6,2 km du poste Hertel, sur le rang Saint-Claude, le tracé se divise en deux variantes pour rejoindre l'autoroute 15.



5.2.2.2 Variantes de tracé jusqu'à l'autoroute 15

Variante 1

Le tracé continue de suivre le rang Saint-Claude sur une distance de près de 4 km, puis bifurque en direction sud-ouest sur la montée Signer, qu'il suit sur environ 1,8 km. Le tracé bifurque de nouveau vers le sud pour suivre le rang Saint-Marc, puis la route Édouard-VII ; sur ce parcours d'environ 4,7 km, le tracé passe devant deux carrières en exploitation. La dernière ligne droite avant de rejoindre l'emprise routière de l'autoroute 15 consiste à suivre la montée Saint-Jacques sur une distance d'environ 4 km.

Cette variante traverse les territoires de Saint-Philippe et de Saint-Jacques-le-Mineur, pour rejoindre la bretelle d'accès à l'autoroute 15 à la hauteur des montées Saint-Jacques et du Moulin, au kilomètre 29.

Variante 2

À partir de la fourche avec la variante 1, le tracé bifurque en direction sud-ouest et suit la montée Saint-Claude, puis la montée Monette. Ce tronçon, qui traverse le territoire de Saint-Philippe sur une distance d'un peu plus de 7,5 km, rejoint l'autoroute 15 au kilomètre 37. Par la suite, le tracé longe l'emprise de l'autoroute sur une distance d'environ 8 km jusqu'au kilomètre 29, où il rejoint le tracé de la variante 1.

5.2.2.3 Portion sud du tracé

À partir du kilomètre 29, le tracé longe l'autoroute 15, du côté est, jusqu'au kilomètre 6. Le tracé quitte alors l'autoroute 15 pour cheminer vers l'est sur la route 202 sur une distance de 4,7 km, puis bifurque vers le sud et emprunte les rangs Saint-Georges et Edgerton sur environ 7 km avant de traverser des terres agricoles et d'aboutir à la rivière Richelieu.

La zone d'atterrage et la portion de tracé située en milieu aquatique sont détaillées à la section 5.4.

5.3 Comparaison des variantes de tracé

La démarche d'Hydro-Québec ainsi que le tracé et ses deux variantes ont été présentés à un large public composé des gestionnaires du territoire, des représentants de divers organismes du milieu, des communautés autochtones, des propriétaires potentiellement touchés et des citoyens de la zone d'étude. De l'avis général, le jumelage de la ligne à des emprises routières contribue au bilan environnemental positif du projet en limitant la fragmentation du milieu dans le territoire.

L'analyse comparative des deux variantes de tracé, selon des critères environnementaux, techniques et économiques, est présentée ci-après.

5.3.1 Considérations environnementales

Dans le cadre de l'analyse des variantes, les composantes environnementales du milieu naturel ne constituent pas de véritables enjeux. En effet, les impacts sur le milieu naturel sont jugés peu importants dans la mesure où le tracé est situé sous les infrastructures routières. Les deux tracés traversent quelques cours d'eau, dont deux d'importance dans le cas de la variante 2 (rivière Saint-Jacques et ruisseau Saint-André). Comme ces derniers seront traversés par forage, il n'y a pas d'impact réel sur le milieu naturel associé au passage de la ligne.

Du point de vue environnemental, l'élément discriminant entre les deux variantes concerne le milieu humain. La variante 1 emprunte un secteur rural à vocation essentiellement agricole ; la densité de résidences en bordure de route est beaucoup plus faible que pour la variante 2. En effet, cette dernière comporte pratiquement deux fois plus de résidences, à quoi il faut ajouter un parc de maisons mobiles (environ 270 unités), des commerces et deux campings. De plus, l'accès à ces différents types de propriétés pourrait être quelque peu compliqué durant la phase construction dans la mesure où certains ensembles résidentiels ou commerciaux adjacents à la montée Monette sont situés dans des secteurs en forme de U, c'est-à-dire que l'accès à plusieurs résidences est concentré sur une seule route d'entrée. Ce type de schéma résidentiel a pour effet de concentrer les bâtiments sur une superficie plus restreinte. Cette remarque s'applique également aux deux campings dans la mesure où il n'y a qu'un seul chemin permettant l'accès aux emplacements.

Par ailleurs, les travaux de construction de la ligne, qui nécessitent des forages dans des routes étroites dans un secteur urbanisé du village de Saint-Philippe-de-La Prairie, auraient des impacts plus importants sur la circulation routière.

En somme, les travaux liés à la variante 2 auraient un impact sur un plus grand nombre de résidents et d'utilisateurs en termes de circulation routière et d'accessibilité au secteur en général pendant la phase construction. Du point de vue environnemental, la variante 1 apparaît donc comme plus favorable que la variante 2, comme le montre le tableau 5-1.

Tableau 5-1 : Comparaison des variantes de tracé sur le plan environnemental

Milieu	Considérations	Variante 1	Variante 2
Physique	Érosion ou glissement de terrain	Peu discriminant étant donné que le tracé est situé en emprise routière	Peu discriminant étant donné que le tracé est situé en emprise routière
Naturel	Faune et flore	Non discriminant étant donné que le tracé est situé en emprise routière	Non discriminant étant donné que le tracé est situé en emprise routière
Humain	Caractéristiques du secteur	Rural, agricole Faible densité de résidences en bordure de la route (une centaine) Activités saisonnières (agriculture, carrières)	Rural, résidentiel Forte densité de résidences en bordure de la route Ensembles résidentiels ou commerciaux adjacents à la montée Monette en forme de U (plus de 800 résidences au total) Réfection du pont de la montée Monette par le MTQ avec fermeture complète à l'automne 2022
		Environ 100 résidences Deux carrières	Environ 200 résidences Parc de maisons mobiles (environ 270 unités) Deux campings (environ 340 emplacements)
		Présence de voie de contournement sur une bonne proportion du tracé	Détour long à prévoir pour certaines sections du tracé
	Qualité de vie	Perturbation de la qualité de vie d'un moins grand nombre de résidents que la variante 2 Effet cumulatif temporaire (camionnage des carrières)	Perturbation de la qualité de vie d'un plus grand nombre de résidents

Note. La trame grise indique un avantage par rapport à l'autre variante.

5.3.2 Considérations techniques et économiques

L'analyse qui suit compare les deux variantes en considérant l'ensemble du tracé entre le poste Hertel et le point d'interconnexion.

La variante 1 totalise une longueur de 56,1 km en milieu terrestre. Elle longe l'emprise de l'autoroute 15 sur 24,1 km, ce qui représente 43 % du parcours terrestre. Ce tracé se situe en emprise de routes provinciales et municipales sur 28,9 km. Soulignons que la portion du tracé sur des routes relevant du MTQ – à l'exclusion des routes municipales – est d'environ 33,1 km. Enfin, la ligne traverse des terres agricoles sur environ 2,4 km, et 0,6 km de sa longueur est situé aux abords du poste Hertel.

La variante 2 est plus longue de 2 km (58 km). Elle longe des routes municipales et relevant du MTQ sur une longueur de 22,7 km, et l'autoroute 15 sur une longueur de 32,2 km. La portion du tracé sur des routes relevant du MTQ est d'environ 36,6 km. Les portions en terres agricoles et aux abords du poste Hertel sont les mêmes que pour la variante 1. Cette variante étant plus longue de 2 km, elle représente un coût de construction plus important que la variante 1.

Pour ce qui est de la construction de la ligne, le nombre de forages prévu est identique pour les deux variantes. Cependant, certains forages prévus au cœur du village de Saint-Philippe-de-La Prairie s'avéreraient très complexes à réaliser sur le plan technique, notamment en raison de l'étroitesse des voies de circulation et d'un débit de circulation plus élevé. Pour ce qui est des chambres de jonction, la variante 1 en compte deux de moins que la variante 2.

Lorsqu'on considère les aspects techniques et économiques, la variante 1 apparaît préférable à la variante 2, comme le résume le tableau 5-2.

Tableau 5-2 : Comparaison des variantes de tracé sur les plans technique et économique

Considérations	Variante 1	Variante 2
Longueur de la ligne	56,1 km	58 km
Travaux sur des routes relevant du MTQ (autoroute et autres)	33,1 km	36,6 km
Travaux en terres agricoles	2,4 km	2,4 km
Longueur de ligne aux abords du poste Hertel	0,6 km	0,6 km
Nombre de chambres de jonction	44	46
Nombre de forages	19	19
Enjeux techniques	Travaux standards Stratégie de réalisation facilement adaptable aux réalités locales	Forages importants et complexes au cœur du village de Saint-Philippe-de-La Prairie Rues étroites avec densité élevée de riverains Stratégie de réalisation difficilement adaptable aux réalités locales Présence d'une conduite de gaz naturel de Trans Québec et Maritimes (TQM)
Circulation (débit journalier moyen annuel), selon le MTQ	1 920 véhicules (montée Saint-Jacques)	4 600 véhicules (montée Monette)

Note. La trame grise indique un avantage par rapport à l'autre variante.

5.3.3 Tracé retenu

Au terme de la démarche d'analyse de variantes selon des critères techniques, économiques et environnementaux, la variante 1 a été retenue comme tracé de moindre impact. La carte 5-2 montre le tracé retenu pour la ligne projetée.

Tout compte fait, les deux tracés proposés répondent à plusieurs des critères de localisation d'une ligne souterraine. Tout d'abord, ils longent des emprises publiques sur la majeure partie de leur parcours. Ils limitent au minimum l'empiétement sur des terres agricoles. Comme ils longent des routes, le déboisement est aussi très limité. En outre, le long de l'autoroute 15, l'emprise du MTQ est assez large pour permettre la circulation de la machinerie et l'implantation de la ligne sans entraîner de fermeture de voie de circulation. Les impacts sur la circulation sont ainsi considérablement réduits.

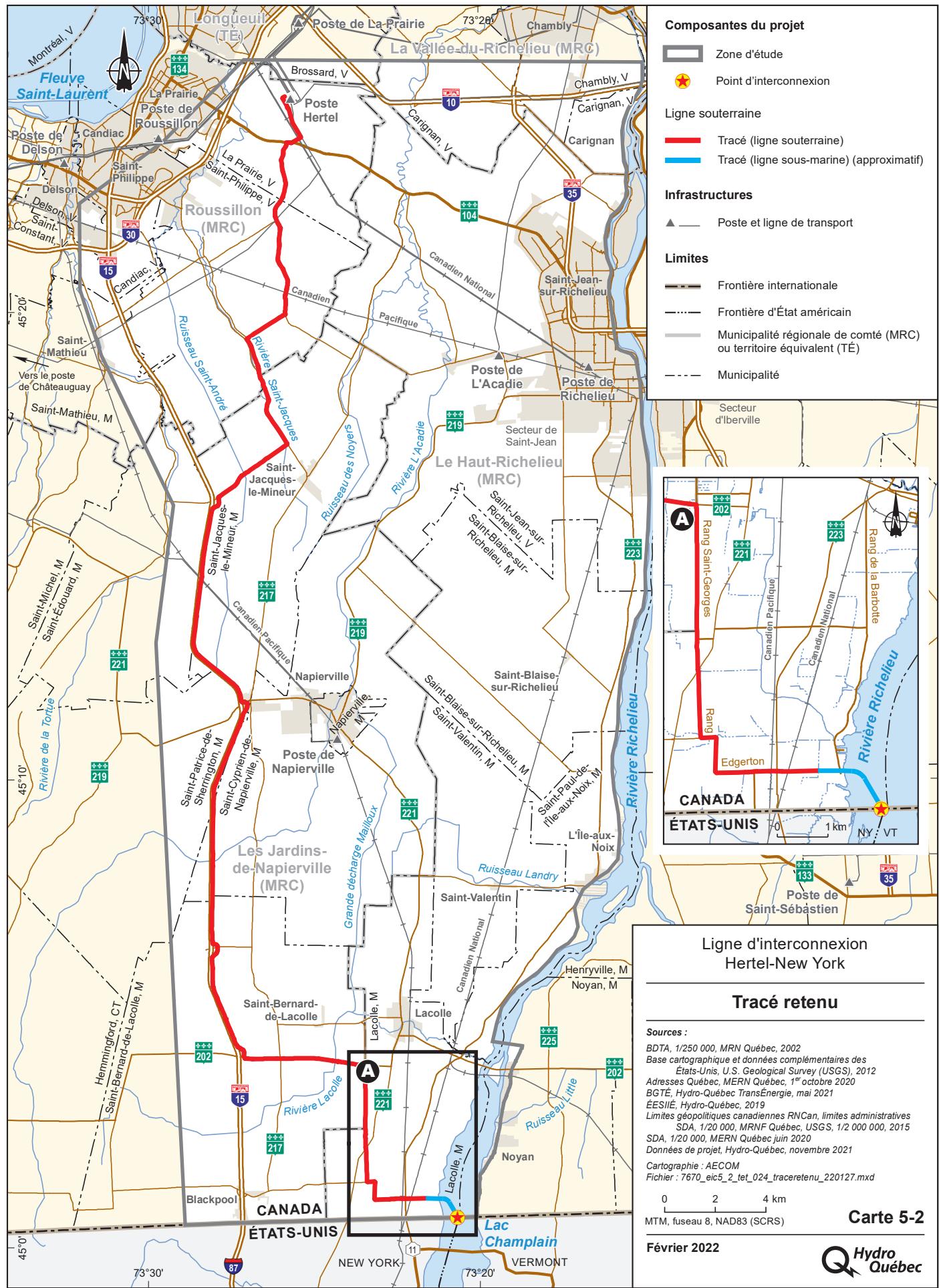
Toutefois, la variante 1 évite le village de Saint-Philippe-de-La Prairie, secteur résidentiel et commercial à forte densité. Cette variante offre un accès plus facile aux sites des travaux pour la machinerie, et les impacts sur la population seront moins importants, ce qui répond à la préoccupation importante de réduire les inconvénients durant les travaux de construction. Enfin, ce tracé présente des particularités techniques facilitantes comparativement à la variante 2 : plus courte de 2 km, deux chambres de jonction en moins, forages plus simples à réaliser et débit de circulation routière nettement moindre réduisant ainsi l'impact sur la population.

5.4 Zone d'atterrage et partie sous-marine de la ligne

L'emplacement du point d'interconnexion à la frontière a été déterminé par le partenaire américain, qui détient déjà les autorisations gouvernementales nécessaires pour réaliser les travaux dans l'État de New York.

L'analyse de la zone d'étude et les inventaires environnementaux ont permis de mettre en évidence que la zone d'atterrage, soit la transition entre la partie souterraine et la partie sous-marine du tracé, est située dans un milieu de grande valeur du point de vue environnemental. En effet, le secteur est situé dans la plaine alluviale du lac Champlain ; il comporte une vaste plaine inondable, et la présence d'aires protégées démontre la richesse du milieu.

Dans ce contexte, les critères d'élaboration du tracé dans la zone d'atterrage sont différents de ceux de la partie souterraine du tracé. Il faut prendre en considération que le rang de la Barbotte est très étroit et que les terres avoisinantes sont situées dans la plaine inondable.



Critères techniques

Pour la zone d'atterrage, les critères sont les suivants :

- tenir compte des contraintes techniques du forage (longueur et axe du forage et géomorphologie des sols) ;
- rechercher un accès facile au site des travaux ;
- prévoir l'espace requis pour le puits de départ du forage et l'assemblage des conduits.

Quant à la partie sous-marine du tracé, les critères sont les suivants :

- prévoir une longueur maximale de 1,7 km de câble sous-marin jusqu'au point de jonction avec la partie souterraine de la ligne ;
- opter pour un tracé aussi court que possible en milieu aquatique afin de limiter les travaux en eau ;
- au fond de la rivière Richelieu, privilégier un substrat constitué de sable et de gravier pour faciliter l'ensouillement ;
- éviter, autant que possible, un substrat de roche dure et les champs de blocs.

Critères environnementaux et sociaux

Quant aux aspects environnementaux et sociaux, les principaux critères qui ont orienté l'élaboration du tracé de la ligne projetée sont les suivants :

- rechercher le plus possible le jumelage de la ligne projetée avec des infrastructures linéaires déjà présentes afin de limiter le morcellement du territoire ;
- dans la mesure du possible, éviter les aires protégées existantes ou projetées, les territoires réservés à des fins de conservation et les habitats fauniques protégés ;
- dans la mesure du possible, éviter les éléments et les espaces sensibles (cours d'eau, milieux humides, secteurs boisés) ;
- éviter le plus possible les impacts sur les résidents et leurs propriétés ;
- favoriser le plus possible le passage de la ligne le long des limites de lots ;
- dans la mesure du possible, positionner les structures permanentes manière à limiter les impacts sur les milieux humides et sur le milieu agricole ;
- limiter les impacts sur le paysage ;
- si certains éléments sensibles sont inévitables, adapter la méthode de travail et la période de réalisation des travaux de façon à réduire le plus possible les impacts durant la construction et l'exploitation de la ligne ;
- prendre en considération les préoccupations soulevées et les demandes formulées par la population, les gestionnaires du territoire et les organismes concernés par le projet.

Analyse et conclusion

Compte tenu de la sensibilité du milieu, le concept d'ingénierie a été adapté afin d'optimiser la transition entre les câbles souterrains et sous-marins. Pour les travaux dans ce secteur d'intérêt, le forage s'est imposé comme étant la méthode favorisant la préservation du boisé riverain et limitant les impacts sur les éléments du milieu naturel.

La ligne projetée suivra un parcours souterrain réalisé par forage et débouchera dans la rivière Richelieu. Elle cheminera ensuite au fond de la rivière jusqu'à la frontière canado-américaine plus au sud.

Compte tenu des critères techniques, économiques et environnementaux, le tracé retenu en milieu terrestre consiste à longer le ruisseau Fairbanks du côté nord sur des propriétés privées, ou du côté sud dans la réserve de biodiversité projetée Samuel-De Champlain.

Le choix du tracé définitif dans ce secteur est toujours en cours d'évaluation compte tenu des défis techniques inhérents à cette solution, dans l'attente notamment d'une analyse de faisabilité technique et de rapports d'expertise ; une campagne de relevés géotechniques doit être réalisée en 2022. Ces éléments sont déterminants pour confirmer la zone la plus propice aux travaux de forage autant dans la zone d'atterrage que dans la partie sous-marine.

Les solutions envisagées par Hydro-Québec sont actuellement présentées au public (gestionnaires du territoire, représentants de divers organismes du milieu, communautés autochtones et propriétaires visés par les différents tracés). Le bilan de cette consultation ainsi que les données techniques permettront à Hydro-Québec de préciser son choix de tracé de moindre impact dans ce secteur.

6 Participation du public

Hydro-Québec accorde une grande importance à l'avis et aux préoccupations du public dans la réalisation de ses projets. Afin d'assurer l'intégration harmonieuse du projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York dans son milieu d'accueil, elle réalise une démarche de participation du public depuis septembre 2020.

L'entreprise a ainsi tenu compte des attentes et des préoccupations exprimées par la population et les principaux acteurs du milieu d'accueil de façon à adapter le projet le mieux possible aux réalités locales.

Le présent chapitre résume les grandes étapes de la démarche de participation du public, ses objectifs, les publics ciblés, les activités réalisées à chacune des étapes, les principales préoccupations exprimées, les moyens de communication utilisés ainsi que les grandes tendances observées.

La démarche de participation du public réalisée auprès des communautés autochtones concernées par le projet est présentée à la section 6.7.

L'annexe C présente :

- les bulletins d'information sur le projet et le formulaire de présentation des avis (annexe C.1) ;
- la page Web du projet (annexe C.2) ;
- la plateforme de consultation en ligne (annexe C.3) ;
- les publireportages diffusés par Hydro-Québec à l'étape de l'information-consultation (annexe C.4) ;
- l'avis public de l'évaluation environnementale menée par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) (annexe C.5) ;
- les invitations aux activités portes ouvertes à l'étape de l'information sur la solution retenue (annexe C.6) ;
- un résumé de la revue de presse nationale et régionale sur le projet (annexe C.7).

6.1 Sommaire de la démarche de participation du public

La démarche de participation du public est fondée sur la notion d'équilibre entre, d'une part, les objectifs d'Hydro-Québec et, d'autre part, les attentes et les besoins exprimés par les gestionnaires du territoire, les organismes locaux et régionaux, les groupes à vocation environnementale, les utilisateurs du territoire, les propriétaires potentiellement touchés et les citoyens concernés par le projet. Son principal objectif est de favoriser une intégration aussi harmonieuse que possible du projet dans son milieu d'accueil.

En 2012 et 2013, le projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York a fait l'objet d'une première démarche de participation du public, qui a permis de faire connaître le projet à la population locale et régionale. À cette époque, une cinquantaine de rencontres avaient été tenues avec les différents publics concernés, y compris des activités portes ouvertes avec les citoyens. Le projet et le tracé de ligne présentés faisaient alors consensus.

En 2020, Hydro-Québec a relancé les activités de développement du projet, et en a mis à jour plusieurs éléments. Dès la reprise de ses études techniques et environnementales, Hydro-Québec a déployé une nouvelle démarche de participation du public, adaptée au contexte et aux besoins des parties prenantes. Cette démarche a permis de présenter le projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York aux représentants du milieu, aux organismes locaux et régionaux, aux propriétaires potentiellement touchés et aux citoyens de la zone d'étude, tout en permettant à Hydro-Québec d'approfondir ses connaissances quant aux particularités du milieu d'accueil du projet. Les parties prenantes consultées ont pu exprimer leurs commentaires et leurs préoccupations à l'égard du projet et obtenir des réponses à leurs questions.

Les activités de participation du public ont permis de prendre en compte les préoccupations des groupes et des personnes concernés par le projet et d'apporter à celui-ci certaines améliorations, notamment pour la réduction des impacts pendant les travaux, qui ressort comme la plus grande préoccupation face au projet.

La démarche de participation du public a été planifiée et adaptée selon les besoins du milieu, ainsi que selon les règles de santé publique en vigueur en raison de la pandémie de la COVID-19 : certaines rencontres en groupe ont été réalisées par visioconférence, un outil de consultation en ligne a été déployé et des documents ont été transmis par voie électronique et par la poste. Les différents moyens déployés sont décrits en détail à la section 6.5.

Au moment du dépôt de la présente étude d'impact sur l'environnement, les constats suivants se dégagent :

- le choix d'un tracé qui longe en majeure partie des axes linéaires existants, de manière à éviter les boisés ainsi que les terres agricoles afin de réduire les impacts de la ligne projetée, est accueilli favorablement ;
- la principale préoccupation que soulève le projet concerne les impacts sur la qualité de vie des citoyens pendant les travaux.

6.2 Objectifs généraux de la démarche

Les objectifs de la démarche de participation du public réalisée auprès des organismes et des citoyens des MRC de Roussillon, du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville dans le cadre du projet sont les suivants :

- faire connaître le projet aux élus, aux gestionnaires municipaux, aux représentants de groupes et d'organismes régionaux et locaux, aux propriétaires potentiellement touchés et aux citoyens du milieu d'accueil ;
- répondre aux besoins d'information des différents intervenants et assurer les suivis nécessaires ;
- prendre connaissance des préoccupations du milieu à l'égard du projet en vue d'apporter des réponses sous la forme de compléments d'information, d'optimisations du tracé ou de mesures d'atténuation dans la mesure du possible ;
- assurer une insertion harmonieuse du projet dans le milieu d'accueil en adoptant des mesures d'intégration pertinentes compte tenu des préoccupations et intérêts du milieu ;
- maintenir des relations harmonieuses entre Hydro-Québec et les collectivités locales tout au long du cycle du projet.

6.3 Publics visés

Les parties prenantes visées par la démarche de participation du public sont les suivantes (détails au tableau 6-1) :

- élus provinciaux et municipaux ;
- gestionnaires du territoire ;
- propriétaires de lots potentiellement touchés par les variantes de tracé de ligne étudiées ;
- utilisateurs du territoire ;
- représentants régionaux des ministères concernés ;
- groupes à vocation environnementale ou agricole ;
- acteurs du milieu économique local ;
- citoyens de la zone d'étude ;
- médias régionaux.

6.4 Étapes de la démarche

S'ajoutant à la consultation sur l'avis de projet réalisée par le MELCC, la démarche de participation du public réalisée par Hydro-Québec s'est articulée en trois grandes étapes :

- étape préparatoire (automne 2020-hiver 2021) ;
- étape de l'information-consultation (printemps-été 2021) ;
- étape de l'information sur la solution retenue (automne 2021).

Tableau 6-1 : Publics concernés au cours de la démarche de participation du public

Publics	Informés et invités	Rencontrés
Élus et personnel des municipalités touchées par le projet :		
Lacolle	X	X
La Prairie		
Saint-Bernard-de-Lacolle		
Saint-Cyprien-de-Napierville		
Saint-Édouard		
Saint-Jacques-le-Mineur		
Saint-Mathieu		
Saint-Patrice-de-Sherrington		
Saint-Philippe		
Population locale	X	X
Municipalités régionales de comté (MRC) :		
Roussillon	X	X
Les Jardins-de-Napierville		
Le Haut-Richelieu		
Attachés politiques des circonscriptions provinciales suivantes :		
La Prairie	X	X
Sanguinet		
Huntingdon		
Représentants des directions régionales des ministères :		
Environnement et Lutte contre les changements climatiques (MELCC)	X	X
Forêts, Faune et Parcs (MFFP)		
Transports (MTQ)		
Santé et Services sociaux (MSSS)		
Groupes environnementaux :		
Conseil régional de l'environnement de la Montérégie (CREM)	X	X
Ambioterra		
Centre d'interprétation du milieu écologique (CIME) du Haut-Richelieu		
Comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu (COVABAR)		
Fédération de l'UPA de la Montérégie	X	X
Carrière Saint-Jacques	X	X
Carrière Saint-Philippe	X	X
Propriétaires de lots privés potentiellement touchés	X	X
1 600 ménages de la zone d'étude des tracés (envois postaux du bulletin avec invitation à contribuer en ligne, par la poste, par téléphone ou par visioconférence)	X	-

Les sections qui suivent présentent une synthèse des activités réalisées à chaque étape. On y énumère les parties prenantes qui ont été informées, puis consultées, ainsi que les moyens de communication employés. L'étape de la consultation sur l'avis de projet menée par le MELCC est également décrite à la section 6.4.3.

6.4.1 Étape préparatoire

À l'automne 2020, les équipes d'Hydro-Québec ont repris contact avec des organismes du milieu consultés lors de la démarche de participation du public de 2012-2013, et amorcé la mise à jour des inventaires environnementaux et des données de terrain de la zone d'étude.

Objectifs

Cette reprise de contact s'est déroulée entre septembre 2020 et mars 2021 avec les objectifs suivants :

- réactiver les discussions en lien avec le projet avec les partenaires municipaux et certains organismes régionaux ;
- préserver une bonne collaboration et le lien de confiance avec les partenaires du milieu ;
- annoncer l'intention d'Hydro-Québec de participer à l'appel de propositions de l'État de New York à venir ;
- tenir des rencontres exploratoires afin de recueillir les intrants et préoccupations des quatre municipalités touchées par des variantes de tracé, préalablement à une présentation officielle de ces variantes dans le cadre des activités de participation du public ;
- annoncer l'intention de mettre en place une démarche de participation du public lors du démarrage officiel du projet.

Activités

Cette étape d'information préliminaire à la relance du projet a donné lieu à de nombreux contacts auprès des municipalités et de leurs représentants (voir le tableau 6-2).

Faits saillants

Cette étape a permis de prendre contact avec les intervenants du milieu, de collecter les premières données nécessaires à la réalisation des inventaires environnementaux et d'élaborer une démarche de participation du public tenant compte des besoins et des particularités du milieu d'accueil.

Dans l'ensemble, les échanges ont permis de discuter avec les représentants du milieu des variantes de tracé à proposer dans le cadre de la démarche de participation du public et d'expliquer la démarche d'Hydro-Québec quant au projet.

Tableau 6-2 : Étape préparatoire – Publics rencontrés ou contactés

Date	Représentants du milieu
15 septembre 2020	Directeurs généraux des municipalités de Noyan et de Lacolle et de la MRC du Haut-Richelieu
10 novembre 2020	Préfet et directeur général de la MRC des Jardins-de-Napierville
10 novembre 2020	Directrice générale et aménagiste de la MRC du Haut-Richelieu
10 novembre 2020	Directeur général de la MRC de Roussillon
10 novembre 2020	Maire et directeur général de Lacolle
17 novembre 2020	Maire, directeur général et responsables des travaux publics de Lacolle
17 novembre 2020	Directeurs généraux des municipalités de Saint-Jacques-le-Mineur, de Saint-Patrice-de-Sherrington, de Saint-Cyprien-de-Napierville et de Saint-Bernard-de-Lacolle et de la MRC des Jardins-de-Napierville
26 novembre 2020	Mairesse et directeur général de Saint-Jacques-le-Mineur et directeur général et aménagiste de la MRC des Jardins-de-Napierville
27 novembre 2020	Directeur général par intérim et urbaniste de La Prairie
2 février 2021	Mairesses et directeurs généraux de Saint-Philippe et de Saint-Jacques-le-Mineur
18 février 2021	Directeur général et responsable des travaux publics de Saint-Philippe
2 mars 2021	Conseil municipal de Saint-Philippe
9 mars 2021	Maire et directeur général de Saint-Bernard-de-Lacolle
16 mars 2021	Maire et directeur général de Lacolle
18 mars 2021	Directrice générale et urbaniste de La Prairie
25 mars 2021	Conseil régional de l'environnement de la Montérégie
26 mars 2021	Attachés politiques des circonscriptions de Huntingdon, de La Prairie et de Sanguinet

À l'étape préparatoire, la Municipalité de Saint-Jacques-le-Mineur a transmis une résolution à Hydro-Québec indiquant qu'elle n'était pas favorable au tracé passant sur son territoire. L'arrimage des travaux avec la circulation locale et les activités des carrières se trouvant sur le tracé, de même que l'augmentation de la circulation dans le secteur, sont les principaux objets de préoccupations exprimés par la Municipalité.

Également à cette étape, quelques préoccupations ont été soulevées quant aux tensions parasites et aux champs électriques et magnétiques en lien avec la ligne projetée. La Municipalité de Saint-Bernard-de-Lacolle a soumis une résolution municipale à Hydro-Québec faisant état de ces préoccupations.

L'utilisation potentielle de terrains privés avec nécessité d'acquérir des servitudes pour la construction de la ligne est également une source de préoccupation pour certaines municipalités. À cet effet, certains intervenants ont souligné leur appui à l'utilisation des emprises de route sur la plus grande partie possible du tracé afin d'éviter d'empiéter sur des propriétés privées ou encore sur des milieux naturels et agricoles.

6.4.2 Étape de l'information-consultation

Objectifs

L'étape de l'information-consultation s'est déroulée durant le printemps et l'été 2021, entre avril et août. Les objectifs à cette étape étaient les suivants :

- présenter la justification et les caractéristiques du projet, ainsi que la démarche des études environnementales et techniques ;
- présenter la démarche de participation du public mise en place ;
- exposer la démarche ayant conduit à l'élaboration des variantes de tracé proposées ;
- rencontrer les propriétaires potentiellement touchés par le tracé ;
- prendre connaissance des préoccupations et des attentes du milieu en vue d'apporter les optimisations appropriées, dans la mesure du possible ;
- discuter des enjeux soulevés par divers publics et rechercher des solutions de moindre impact ;
- répondre aux besoins d'information du milieu et assurer le suivi des demandes.

Activités

Dans le contexte de la pandémie de COVID-19, plusieurs moyens ont été mis à la disposition du public pour lui permettre d'échanger avec Hydro-Québec et de formuler des commentaires sur le projet : consultation en ligne, consultation postale, consultation par téléphone et rencontres par visioconférence. De plus amples détails sur les différents moyens utilisés sont présentés à la section 6.5.

Des rencontres par visioconférence ont été tenues avec les représentants des MRC et de toutes les municipalités concernées. Les représentants des groupes environnementaux et de l'Union des producteurs agricoles (UPA) ont également été rencontrés, de même que les propriétaires potentiellement touchés.

D'autres rencontres virtuelles (une douzaine au total) ont été tenues avec des citoyens, dont quatre dans le cadre de rendez-vous individuels à la suite d'appels à la ligne Info-projets. Une dizaine d'appels sur cette ligne ont d'ailleurs permis de répondre à certaines préoccupations et demandes, notamment pour obtenir de l'information en anglais.

Hydro-Québec a participé à deux séances d'information par visioconférence (les 21 et 28 juin 2021) afin d'informer les citoyens touchés de Saint-Jacques-le-Mineur, et de leur offrir l'occasion d'exprimer leurs commentaires. Hydro-Québec a aussi convié les citoyens de Saint-Mathieu et de Saint-Philippe à une autre visioconférence (le 5 juillet 2021). Lors de ces séances, une présentation expliquait le contexte en faisant un retour sur le redémarrage du projet, les bénéfices collectifs associés à sa réalisation, les critères de localisation de la ligne, une vue d'ensemble du tracé, les variantes soumises à la consultation, les impacts des travaux de construction et les mesures d'atténuation

prévues. La présentation était suivie d'une période de questions et d'échanges d'information. Les membres de l'équipe de projet étaient disponibles pour recevoir des commentaires et répondre à des questions de façon individuelle. À la fin de ces rencontres, les participants ont dit avoir apprécié l'information reçue et l'ouverture de l'équipe de projet.

En suivi à la résolution de la Municipalité de Saint-Bernard-de-Lacolle reçue à l'étape préparatoire, et qui exposait les préoccupations de certains citoyens concernant les tensions parasites et les champs électriques et magnétiques en lien avec le projet de ligne, des rencontres sur le terrain ont eu lieu (le 24 août 2021) avec les agriculteurs préoccupés par les CEM afin de répondre à leurs questions.

Le tableau 6-3 résume chronologiquement les différentes rencontres (généralement tenues par visioconférence) à l'étape de l'information-consultation.

En plus des rencontres, plus de 1 600 ménages résidant à proximité du tracé ont été informés au moyen d'un envoi postal comprenant un bulletin d'information sur le projet, un feuillet explicatif sur les champs électriques et magnétiques ainsi qu'un formulaire d'avis. Trois formulaires d'avis ont été retournés par la poste. Le public pouvait également remplir le formulaire et inscrire ses commentaires en ligne. On a ainsi pu recueillir 89 avis par ce moyen. Au total, 92 avis ont donc été recueillis.

Enfin, le projet a reçu une couverture médiatique factuelle dans les médias.

Faits saillants

Les principales préoccupations exprimées concernent les impacts des travaux de construction (circulation, entraves, horaire des travaux, accès, poussière, bruit, etc.) et l'acquisition possible d'une servitude sur des propriétés privées pour la construction de la ligne.

Certains organismes et citoyens ont exprimé leur préférence quant à la variante de tracé à retenir dans le nord de la zone d'étude. En général, il est jugé préférable de suivre l'emprise des routes et de s'éloigner des résidences ou terrains privés pour limiter les nuisances, particulièrement lors des travaux de construction de la ligne.

La Municipalité de Saint-Philippe a transmis une résolution à Hydro-Québec pour l'informer de sa préférence pour le tracé passant par la route Édouard-VII, à Saint-Jacques-le-Mineur.

Les résultats du formulaire d'avis (réponses par la poste et en ligne) dénotent des préoccupations à l'égard des impacts environnementaux du projet (préservation de l'environnement et de la biodiversité) et relativement à la préservation des terres agricoles à proximité du tracé.

Tableau 6-3 : Étape de l'information-consultation – Publics rencontrés ou contactés

Date	Organismes et citoyens rencontrés
13 avril 2021	Rencontre avec le Conseil régional de l'environnement de la Montérégie
22 avril 2021	Rencontre avec la mairesse et la directrice générale de Saint-Jacques-le-Mineur
22 avril 2021	Rencontre avec le directeur général, le directeur des services techniques et la chargée de projets de Saint-Philippe
5 mai 2021	Rencontre avec la Fédération de l'UPA de la Montérégie
6 mai 2021	Rencontre avec le directeur général, le directeur des services techniques et la chargée de projets de Saint-Philippe
11 mai 2021	Rencontre avec le conseil municipal de Saint-Philippe
17 mai 2021	Rencontre avec le Conseil régional de l'environnement de la Montérégie, Ambioterra, CIME Haut-Richelieu et COVABAR
25 mai 2021	Rencontre avec les attachés politiques des circonscriptions de La Prairie, de Sanguinet et de Huntingdon, le maire de Saint-Cyprien-de-Napierville et l'urbaniste de la MRC du Haut-Richelieu
25 mai 2021	Rencontre avec le conseil municipal de Saint-Jacques-le-Mineur
31 mai 2021	Rencontre avec le conseil municipal de La Prairie
Mai et juin 2021	Cinq rencontres en personne et trois rencontres téléphoniques avec les propriétaires potentiellement touchés par une servitude
8 juin 2021	Rencontre spécifique avec des citoyens de Saint-Cyprien-de-Napierville
10 juin 2021	Rencontre spécifique avec Gestion Cité Mobile Inc. de Saint-Mathieu (parc de maisons mobiles)
11 juin 2021	Rencontre avec la mairesse et la directrice générale de Saint-Jacques-le-Mineur
21 juin 2021	Rencontre avec le directeur général du Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec (RNCREQ)
21 juin 2021	Séance d'information par visioconférence à l'intention des citoyens de Saint-Jacques-le-Mineur touchés par une des deux variantes de tracé
22 juin 2021	Rencontre avec la direction de la carrière Saint-Jacques
23 juin 2021	Rencontre avec la mairesse, le directeur général, le directeur des services techniques et la directrice des communications de Saint-Philippe
28 juin 2021	Séance d'information par visioconférence avec les citoyens de Saint-Jacques-le-Mineur touchés par une des deux variantes de tracé
29 juin 2021	Rencontre avec la direction de la carrière Saint-Philippe
5 juillet 2021	Séance d'information par visioconférence à l'intention des citoyens de Saint-Mathieu et de Saint-Philippe touchés par une des deux variantes de tracé
6 juillet 2021	Rencontre spécifique avec un citoyen de Lacolle
24 août 2021	Rencontres sur le terrain avec trois agriculteurs du rang Saint-Georges à Saint-Bernard-de-Lacolle

Dans une moindre mesure, quelques commentaires traitent du point d'interconnexion de la ligne à la frontière canado-américaine ainsi que du contexte d'affaires dans lequel s'inscrit le projet. Quant à la démarche de participation du public, on note une volonté d'être informé du choix du tracé retenu et le souhait que les préoccupations exprimées soient prises en compte.

À la lumière de l'ensemble des préoccupations soulevées par les groupes et les citoyens rencontrés à l'étape de l'information-consultation, Hydro-Québec s'est engagée à mettre en place des mesures d'atténuation afin de réduire l'impact des travaux sur l'ensemble du tracé de la ligne, notamment :

- travailler de concert avec les municipalités afin de bien planifier la séquence des travaux ;
- assurer des communications soutenues avec les Municipalités et les résidents du secteur avant et pendant les travaux ;
- optimiser le calendrier de réalisation afin de tenir compte de la saison agricole et des contraintes liées à l'utilisation du territoire dans certains secteurs ;
- mandater une entreprise spécialisée pour planifier la gestion de la circulation en tenant compte de l'occupation du territoire et des activités du secteur, et adapter les méthodes de travail en conséquence.

6.4.3 Consultation sur l'avis de projet

Conformément à l'article 31.3.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), Hydro-Québec a publié le 11 août 2021 un avis public dans trois médias locaux. Un seul commentaire a été recueilli dans le cadre de ce processus, concernant le maintien de la qualité des habitats floristiques et fauniques aux abords de la route 104.

6.4.4 Étape de l'information sur la solution retenue

Objectifs

L'étape de l'information sur la solution retenue s'est déroulée en novembre et décembre 2021. Les objectifs à cette étape étaient les suivants :

- présenter le tracé de moindre impact retenu, l'analyse réalisée, les principales mesures d'atténuation proposées et les étapes à venir ;
- recueillir des commentaires supplémentaires en vue d'apporter, si possible, des optimisations dans l'ingénierie détaillée et dans les mesures d'atténuation à mettre en place.

Activités

Comme pour les étapes précédentes, plusieurs moyens ont été mis à la disposition du public :

- rencontres et échanges avec les représentants des organismes du milieu ;
- contacts avec les propriétaires potentiellement touchés ;
- diffusion d'un communiqué de presse et contacts avec les médias régionaux ;
- envoi postal du bulletin d'information sur la solution retenue aux 1 600 ménages ayant reçu le bulletin de l'étape de l'information-consultation ;
- mise à jour de la page Web du projet et ajout d'une invitation à s'inscrire à une infolettre pour être tenu au courant de l'évolution du projet ;
- activités portes ouvertes ;
- référence à la ligne téléphonique Info-projets et à l'adresse courriel générale d'Hydro-Québec dans les outils de communications.

Hydro-Québec a tenu des visioconférences avec les représentants des Municipalités de La Prairie, de Saint-Philippe, de Saint-Jacques-le-Mineur, de Saint-Bernard-de-Lacolle et de Lacolle.

Une rencontre a aussi été tenue le 7 décembre 2021 avec les représentants des organismes environnementaux régionaux.

Lors de chacune de ces rencontres, les membres de l'équipe de projet ont consigné les préoccupations afin d'en tenir compte dans les étapes suivantes du projet. Les participants ont indiqué avoir apprécié l'information reçue.

Un courriel annonçant le tracé retenu et les étapes à venir a été envoyé aux Municipalités potentiellement touchées par la portion du tracé longeant l'autoroute 15 (Saint-Édouard, Saint-Cyprien-de-Napierville, Saint-Patrice de Sherrington et Saint-Mathieu), tout comme aux MRC, aux bureaux des circonscriptions provinciales, ainsi qu'à l'UPA.

Une dizaine d'interactions avec des citoyens ont eu lieu par l'intermédiaire de la ligne Info-projets ou par courriel.

Il a été possible de tenir deux activités de type portes ouvertes en présentiel, les 8 et 9 décembre, à Lacolle et à Saint-Jacques-le-Mineur. Les visiteurs ont majoritairement posé des questions générales sur la nature du projet et sur les impacts des travaux. La plupart des participants ont signifié avoir trouvé réponse à leurs préoccupations.

Une publication Facebook géolocalisée a permis de rejoindre 65 750 utilisateurs, dont 1 492 ont cliqué sur le lien menant à la page Web du projet.

Au sud du tracé, les propriétaires potentiellement touchés ont été contactés de façon individuelle par le représentant d'Hydro-Québec en matière de propriété immobilière. Des suivis personnalisés sont assurés avec chacun.

Un communiqué de presse annonçant le tracé retenu a aussi été diffusé aux médias régionaux.

Le tableau 6-4 résume chronologiquement les différentes rencontres à l'étape de l'information sur la solution retenue.

Tableau 6-4 : Étape de l'information sur la solution retenue – Publics rencontrés ou contactés

Date	Organismes et citoyens rencontrés
22 novembre 2021	Rencontre avec la mairesse et la directrice générale de la municipalité de Saint-Jacques-le-Mineur
23 novembre 2021	Rencontre avec la mairesse et la directrice générale de la municipalité de Saint-Bernard-de-Lacolle
24 novembre 2021	Rencontre avec le maire, le directeur général, le directeur des travaux publics et l'inspectrice municipale de la municipalité de Lacolle
24 novembre 2021	Rencontre avec le maire et la directrice générale de la municipalité de La Prairie
24 novembre 2021	Courriels envoyés : <ul style="list-style-type: none">• aux municipalités de Saint-Mathieu, de Saint-Édouard, de Saint-Patrice-de-Sherrington et de Saint-Cyprien-de-Napierville ;• aux MRC de Roussillon, des Jardins-de-Napierville et du Haut-Richelieu ;• aux bureaux de circonscription de La Prairie, de Sanguinet et de Huntingdon ;• à la Fédération de l'UPA de la Montérégie.
1 ^{er} décembre 2021	Rencontre avec le maire et le directeur général de la municipalité de Saint-Philippe
7 décembre 2021	Rencontre avec les organismes environnementaux régionaux : <ul style="list-style-type: none">• Conseil régional de l'environnement de la Montérégie ;• Ambioterra ;• Centre d'interprétation du milieu écologique du Haut-Richelieu ;• Comité de concertation et de valorisation du bassin versant de la rivière Richelieu (COVABAR).
8 décembre 2021	Activité portes ouvertes à l'intention du grand public (Lacolle)
9 décembre 2021	Activité portes ouvertes à l'intention du grand public (Saint-Jacques-le-Mineur)

Faits saillants

Les Municipalités étaient intéressées à connaître les principales préoccupations exprimées par leurs citoyens à l'étape précédente de l'information-consultation. Les discussions ont aussi porté sur les voies de contournement prévues pendant les travaux (entre autres au poste Hertel ou pour faire circuler de la machinerie agricole), la coordination des travaux avec d'autres acteurs (MTQ, municipalités), le moment des travaux, les méthodes de travail dans la rivière Richelieu et les communications prévues en amont de la réalisation des travaux. Certaines Municipalités ont attiré l'attention sur

des infrastructures présentes le long du tracé (aqueduc, par exemple). Les travaux requis au poste Hertel ont quant à eux été abordés plus spécifiquement avec la Ville de La Prairie (déboisement, camionnage, signalisation, éclairage permanent).

Les organismes environnementaux ont soulevé des préoccupations concernant la remise en état des aires de travail dans l'emprise de l'autoroute 15, invitant Hydro-Québec à porter une attention particulière aux espèces végétales qui pourraient être utilisées pour la remise en état afin de contrer les espèces exotiques envahissantes. La présence de la ligne dans le secteur de la zone d'atterrage, près de la rivière Richelieu, a aussi suscité des discussions. Les organismes considèrent que l'intention d'Hydro-Québec de procéder par forage pour éviter les boisés de ce secteur permet de limiter les impacts.

L'accueil du projet par les citoyens lors des activités portes ouvertes a été dans l'ensemble favorable. Les préoccupations récurrentes concernent la circulation, les entraves routières, les horaires des travaux, le maintien des accès aux propriétés privées pendant les travaux de même que le côté de la route où le tracé passera. Le fait que la ligne soit souterraine et située principalement dans des emprises publiques a rassuré plusieurs personnes.

6.5 Moyens et outils de communication

6.5.1 Rencontres

Les rencontres constituent le moyen privilégié par Hydro-Québec pour favoriser les échanges avec les publics concernés. À ce jour, plus d'une trentaine d'occasions d'échanges ont permis de présenter le projet et de recueillir des commentaires à chacune des étapes. Étant donné les restrictions imposées par la pandémie, différents moyens ont été mis en place pour rejoindre le plus grand nombre d'organismes et de citoyens ; les principales communications ont été faites par visioconférence, par la poste et par téléphone.

Rencontres avec les propriétaires touchés

Les propriétaires de lots potentiellement touchés dans le secteur sud du tracé ont été contactés ou rencontrés individuellement (en personne ou par téléphone) pour discuter des droits de servitude requis et des modalités associées.

Activités portes ouvertes

Hydro-Québec a tenu deux activités portes ouvertes à l'étape de l'information sur la solution retenue, à Lacolle (le 8 décembre 2021) et à Saint-Jacques-le-Mineur (le 9 décembre 2021). Elle a transmis des invitations écrites aux 1 600 ménages résidant à proximité du tracé.

Ces activités ont également été annoncées au moyen d'un avis public diffusé dans les journaux locaux ainsi que par une publication géociblée dans Facebook.

Les représentants des Municipalités ont reçu une copie de l'avis public afin qu'ils puissent l'annoncer sur leurs sites Web respectifs.

Lors de ces activités, une quinzaine de spécialistes d'Hydro-Québec étaient disponibles pour répondre aux questions et aux préoccupations des citoyens. Au total, environ 80 personnes ont participé à ces activités.

Contacts avec les médias régionaux

Des communications proactives ont été réalisées périodiquement auprès des représentants des médias régionaux pour les informer de l'avancement du dossier.

6.5.2 Autres moyens de communication

Conseiller – Affaires régionales attitré au projet

Un conseiller – Affaires régionales d'Hydro-Québec a été attitré au projet. Il agit comme interlocuteur privilégié d'Hydro-Québec auprès des représentants officiels des collectivités et des organismes locaux et régionaux.

Ce conseiller a organisé chacun des échanges avec le milieu d'accueil, en plus d'y participer activement. Il a assuré le suivi des questions et des commentaires formulés lors des échanges par visioconférence, par téléphone ou par courriel. Il est toujours possible de le contacter au moyen de la ligne Info-projets afin d'obtenir de l'information supplémentaire ou pour exprimer des préoccupations à l'égard du projet.

Ligne Info-projets

Une ligne téléphonique Info-projets sans frais et une adresse courriel générale ont été mises à la disposition des citoyens afin qu'ils puissent poser des questions ou exprimer des préoccupations ou des commentaires relativement au projet en tout temps. Chaque appel et courriel fait l'objet d'un suivi personnalisé par un conseiller – Affaires régionales d'Hydro-Québec. À ce jour, plus d'une vingtaine d'appels et de courriels ont été reçus.

Bulletin d'information

Un bulletin d'information a été diffusé à l'étape de l'information-consultation. Il a été posté à 1 600 propriétaires et titulaires de bail dont le terrain se trouve dans une bande de 250 m de part et d'autre du tracé de ligne. Un feuillet sur les champs électriques et magnétiques ainsi qu'un formulaire d'avis étaient joints à l'envoi. Ces documents ont également été déposés sur la page Web du projet.

Un envoi postal de la version anglaise de ces documents a été fait aux citoyens qui en ont formulé la demande.

Un bulletin d'information sur la solution retenue a été transmis aux mêmes personnes à l'automne 2021.

Page Web et plateforme de consultation en ligne

Hydro-Québec a créé une page Web consacrée au projet, accessible à l'adresse hydroquebec.com/hertel-new-york. Cette page contient notamment la carte du tracé et des variantes étudiées, des informations sur les études environnementales en cours et les travaux à venir, une foire aux questions et des vidéos. Cette page Web demeure consultable en tout temps.

Une plateforme de consultation en ligne, accessible du 2 juin au 9 juillet 2021, permettait aux gens de remplir le formulaire d'avis en plus d'émettre des commentaires concernant des lieux spécifiques sur le tracé, à l'aide d'une carte interactive. Le lien vers la plateforme de consultation a été hébergé sur la page Web du projet.

Formulaires d'avis (sondage) – Versions papier et en ligne

Le formulaire d'avis envoyé par la poste était également disponible sur la plateforme de consultation en ligne mentionnée plus haut. Au total, 92 réponses ont été obtenues.

Les avis verbaux ont également été consignés lors des différents échanges.

Les intrants, préoccupations, attentes et commentaires ont été pris en considération et des optimisations ont été apportées au projet, dans la mesure du possible.

Présentations visuelles

À chacune des étapes, l'équipe de projet a utilisé des présentations visuelles de type PowerPoint pour illustrer la zone d'étude, le tracé et les variantes à l'étude et l'avancement du projet.

Publireportages et publications Facebook

Quatre publireportages invitant les citoyens à la démarche de participation du public ont été diffusés dans trois médias régionaux en juin 2021. Chacun des publireportages abordait un thème particulier : la contribution du projet à la décarbonation de l'Amérique du Nord ; une ligne souterraine sans impact sur la santé de la population et sur celle du bétail ; l'explication des critères de localisation du tracé ; l'évaluation environnementale en cours.

Enfin, des publications Facebook géolocalisées visaient également à rejoindre le public.

6.5.3 Bilan de la revue de presse

L'annexe C.7 présente la liste des articles imprimés ou électroniques qui ont été publiés dans les médias régionaux et nationaux. Entre octobre 2020 et décembre 2021, près d'une vingtaine d'articles ont été publiés sur le projet. La couverture de presse est plutôt factuelle.

6.6 Synthèse des préoccupations

Le tableau 6-5 résume les différentes préoccupations exprimées aux différentes étapes de la démarche de participation du public. Celles-ci concernent principalement les travaux de construction de la ligne. Les réponses fournies par Hydro-Québec ont permis de répondre à bon nombre d'entre elles.

Tableau 6-5 : Synthèse des préoccupations

Impact des travaux sur la qualité de vie des résidents	Augmentation de la circulation Bruit Accès aux propriétés durant les travaux Routes de contournement durant les travaux Horaire et durée des travaux Présence d'infrastructures souterraines privées dans la zone des travaux (ponceaux, tuyaux, fils, etc.) Remise en état des lieux Champs électriques et magnétiques
Acquisition potentielle d'une servitude sur des propriétés privées	Détails sur les droits de servitude à acquérir
Impact des travaux sur les activités agricoles	Impact sur le commerce agricole local Accès aux commerces agricoles durant les travaux Impact sur la circulation (machinerie, livraisons, etc.)
Impact des travaux sur le milieu naturel	Impact sur la faune et la flore Présence potentielle d'espèces protégées Remise en état des emprises routières de manière à limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes Impact sur les cours d'eau Impacts des travaux sur la rive est de la rivière Richelieu
Travaux au poste Hertel	Éclairage Aménagement paysager, déboisement et reboisement Signalisation routière aux intersections du chemin Lafrenière et du rang Saint-Raphaël avec la route 104 Camionnage sur le chemin de Fontarabie
Démarche de participation du public	Mécanismes de communication utilisés par Hydro-Québec durant les travaux Intégration des commentaires reçus et retour aux publics à la suite des rencontres

Considérant les préoccupations exprimées, une attention particulière sera portée à la planification et à la réalisation des travaux, de manière à en réduire au minimum les impacts.

6.7 Démarche auprès des communautés autochtones

6.7.1 Objectifs

Hydro-Québec accorde une attention particulière au renforcement de ses liens avec les différentes communautés autochtones touchées par les projets qu'elle réalise. Dans le cadre du projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York, des démarches particulières ont été réalisées pour déterminer quelles communautés autochtones seraient potentiellement concernées par le projet, l'objectif étant de déterminer si des composantes du projet, que ce soit en avant-projet, en construction ou en exploitation, pourraient avoir un effet sur l'utilisation du territoire par ces communautés.

6.7.2 Communautés autochtones potentiellement concernées

La zone d'étude du projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York ne compte pas de terres de « réserve indienne » telle que cette expression est définie à l'article 1 du *Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets* (RLRQ, c. Q-2, r. 23.1), ni de territoire faisant présentement l'objet de revendications territoriales globales.

La communauté autochtone la plus proche de la zone d'étude du projet est la communauté mohawk de Kahnawà:ke, située à une quinzaine de kilomètres du poste Hertel.

Le tracé envisagé pour la ligne d'interconnexion Hertel-New York traverse un territoire désigné par les Mohawks de Kahnawà:ke comme étant leur territoire traditionnel. Il n'existe pas présentement de revendication territoriale globale faisant l'objet de négociations entre le Conseil Mohawk de Kahnawà:ke (CMK) et le gouvernement du Canada. Une revendication territoriale globale visant un large territoire qui aurait englobé la zone d'étude du projet a été déposée conjointement par les communautés mohawks de Kahnawà:ke, d'Akwesasne et de Kanesatake en 1975, mais cette revendication n'a pas été retenue aux fins de négociation par le gouvernement du Canada. Les communautés mohawks d'Akwesasne et de Kanesatake sont situées respectivement à 100 km et à 55 km du poste Hertel.

Le tracé de la ligne projetée traverse, dans sa partie nord-ouest, une zone faisant l'objet d'une revendication particulière non réglée entre la communauté mohawk de Kahnawà:ke et le gouvernement du Canada. Selon les informations disponibles dans les registres publics^[1], les Mohawks de Kahnawà:ke allèguent dans le cadre de cette

[1] Rapport d'étape des revendications particulières généré à partir du site Web du gouvernement fédéral et transmis par courriel (communication personnelle) le 7 octobre 2021.

revendication particulière que le territoire correspondant à la Seigneurie du Sault-Saint-Louis avait été octroyé initialement aux Mohawks de Kahnawà:ke en vertu d'un octroi de terres de la Couronne en 1680 et que certaines parties du territoire en question auraient été illégalement aliénées, sans cessions. Le tracé de la ligne projetée traverse, sur un peu plus de 1 km, un territoire qui est désigné par le CMK comme étant « à discuter » dans le cadre de cette revendication particulière (Conseil Mohawk de Kahnawà:ke, 2004).

Le point d'interconnexion à la frontière canado-américaine est situé dans la rivière Richelieu, qui borde la limite ouest du territoire traditionnel revendiqué par la Nation Waban-Aki, appelé « Ndakinna ». Les communautés abénakis d'Odanak et de Wôlinak sont situées respectivement à 90 km et à 130 km du poste Hertel. Les conseils de ces deux communautés abénakis et le Grand Conseil de la Nation Waban-Aki (GCNWA) ont conclu avec le gouvernement du Canada un protocole sur la consultation et l'accordement qui contient une carte illustrant les limites du Ndakinna (Grand Conseil de la Nation Waban-Aki et Gouvernement du Canada, 2018). Le GCNWA est un conseil tribal qui regroupe les conseils des Abénakis d'Odanak et de Wôlinak. Le Bureau du Ndakinna, un département du GCNWA, représente et appuie les conseils des Abénakis d'Odanak et de Wôlinak, notamment en matière de consultations territoriales.

Compte tenu du contexte précédemment décrit, Hydro-Québec a entrepris des démarches auprès des communautés mohawks de Kahnawà:ke, de Kanesatake et d'Akwesasne. Des démarches ont également été entreprises avec le Bureau du Ndakinna pour informer la Nation Waban-Aki, considérant son intérêt potentiel pour la zone située dans la rivière Richelieu et aux abords de celle-ci.

6.7.3 Conseil Mohawk de Kahnawà:ke

Communications

Un premier échange avec le Conseil Mohawk de Kahnawà:ke (CMK) a eu lieu en septembre 2019, soit bien avant le dépôt à la New York State Energy Research & Development Authority (NYSERDA) de la proposition du projet de ligne d'interconnexion Hertel-New York, afin d'informer le CMK de la relance probable du projet. À l'été 2020, des échanges entre la direction d'Hydro-Québec et le Grand Chef mohawk, le regretté Joseph Tokwiro Norton, ont confirmé la volonté commune du CMK et d'Hydro-Québec de poursuivre des discussions pour en arriver à une entente au sujet du projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York.

Ces discussions se sont poursuivies jusqu’au printemps 2021 et ont mené à l’annonce, en juin 2021, de la signature d’un protocole d’entente entre le CMK et Hydro-Québec ouvrant la voie à un partenariat inédit concernant la portion de la ligne de transport à construire au Québec. Ce protocole d’entente prévoit que les parties négocieront les modalités d’une entente finale qui, une fois approuvée par le Gouvernement du Québec conformément à la *Loi sur le ministère du Conseil exécutif* et une fois la ligne Hertel-New York mise en service, ferait du CMK un copropriétaire direct ou indirect avec Hydro-Québec de la ligne de transport au Québec. Cette entente finale assurerait à la communauté de Kahnawà:ke diverses retombées économiques pour une période de 40 ans. Cette entente finale est présentement en cours de négociation entre Hydro-Québec et le CMK.

Par ailleurs, parallèlement aux discussions sur un éventuel partenariat, d’autres échanges avec le CMK ont eu lieu en rapport avec les aspects environnementaux et techniques du projet.

Une première rencontre tenue en mars 2021 visait à présenter les détails du projet en cours d’élaboration, les tracés à l’étude ainsi que les études environnementales en cours et à venir en vue de réaliser l’étude d’impact du projet. Il a alors été convenu que le CMK participerait à la réalisation d’une étude d’utilisation du territoire dans le secteur sud du tracé, de même qu’aux activités de nature archéologique. Des échanges subséquents ont permis de préciser les modalités de collaboration sur ces aspects tout en permettant de transmettre des mises à jour d’information sur l’évolution générale de l’avant-projet.

Le 8 juillet 2021, une rencontre portant spécifiquement sur le tracé de la ligne projetée a été tenue entre les représentants du CMK et d’Hydro-Québec. Les variantes alors à l’étude de même que le calendrier général du projet et les prochaines étapes ont été abordés.

Le 12 août 2021, des représentants d’Hydro-Québec ont participé à une présentation publique du projet en compagnie de deux chefs du CMK et des chercheuses responsables de la réalisation de l’étude d’impact. Dans le contexte sanitaire qui prévalait alors, la rencontre s’est tenue par visioconférence. Elle a pu être enregistrée, puis mise à la disposition des membres de la communauté pour visionnement ultérieur.

Le 1^{er} décembre 2021, les méthodes de construction et les sources d’impacts ont fait l’objet d’une présentation aux représentants du CMK. Les impacts anticipés sur l’utilisation du territoire par les Mohawks de Kahnawake et les mesures d’atténuation envisagées ont également été présentés sommairement pour certains secteurs d’intérêt identifiés par le CMK, soit la Seigneurie du Sault-Saint-Louis et secteur sud, incluant la rivière Richelieu.

En plus des contacts précités, les démarches d'information et de consultation réalisées par Hydro-Québec auprès du CMK ont inclus de nombreuses communications par visioconférence, par téléphone et par écrit, ainsi que la transmission de documents et d'informations (présentations, bulletins d'information, liens vers des sites Web), le tout pour fournir aux Mohawks de Kahnawà:ke des compléments d'information sur différents aspects du projet d'intérêt pour eux.

Réalisation d'une étude d'utilisation du territoire

Dès le printemps 2021, des discussions se sont amorcées pour déterminer la méthode et l'éthique appropriées à la réalisation d'une étude d'utilisation du territoire dans le secteur de la rivière Richelieu. Hydro-Québec souhaitant réaliser cette étude selon une formule collaborative, la communauté mohawk de Kahnawà:ke s'est montrée préoccupée par la propriété des données recueillies et a proposé de réaliser cet inventaire à l'aide de ressources spécialisées en anthropologie et en géographie à l'emploi de la communauté. Cette façon de faire offrait également une occasion d'entreprendre un inventaire plus large des activités des Mohawks de Kahnawà:ke sur le territoire.

Un mandat de services professionnels a ensuite été accordé au CMK pour la réalisation d'une étude visant à documenter l'utilisation du territoire à des fins alimentaires, rituelles ou sociales par les Mohawks de Kahnawà:ke, à déterminer les préoccupations et les attentes des participants et du CMK quant au projet, et à proposer des mesures permettant d'atténuer tout impact potentiel du projet sur les activités des membres de la communauté qui fréquentent le territoire situé dans le sud de la zone d'étude, à proximité du point de raccordement dans la rivière Richelieu.

Cette étude a été réalisée du printemps à l'automne 2021 par la communauté, en collaboration avec Hydro-Québec, selon l'éthique jugée appropriée par le CMK. Les intrants ainsi recueillis ont contribué à l'évaluation des impacts, à la définition des mesures d'atténuation et à la rédaction de plusieurs sections de la présente étude d'impact.

Participation aux activités de nature archéologique

Deux études de potentiel archéologique ont été réalisées en 2021 : une touchant la partie terrestre et une autre traitant du potentiel archéologique subaquatique. Elles ont été transmises aux personnes responsables de l'archéologie pour le CMK. Ces études, ainsi que les intrants additionnels fournis par le CMK ont permis de recenser des secteurs sensibles dans la zone d'étude du projet, dont certains sont susceptibles de faire l'objet d'un inventaire archéologique et, le cas échéant, de fouilles avant le début des travaux. Les intrants additionnels reçus de Kahnawà:ke sont présentés à l'annexe D.

Préoccupations et attentes

Les rencontres et autres communications avec les représentants des Mohawks de Kahnawà:ke ont permis de prendre note de certaines préoccupations et attentes de la communauté relativement au projet. Par ailleurs, la réalisation de l'étude d'utilisation du territoire par le CMK a permis à des utilisateurs de formuler des commentaires et de témoigner de l'importance de la zone d'étude, tant sur le plan culturel que pour la pratique d'activités traditionnelles.

Les principales préoccupations et attentes exprimées dans le cadre de la démarche portent essentiellement sur les droits et l'accès au territoire, sur la protection de l'environnement, sur les communications ainsi que sur le patrimoine archéologique et culturel. Selon le cas, ces préoccupations et attentes trouveront réponse dans les différents chapitres de l'étude d'impact ou dans les échanges qui se poursuivront entre Hydro-Québec et le CMK.

Le tableau 6-6 résume les principales préoccupations, attentes et propositions reçues.

Tableau 6-6 : Principales préoccupations, attentes et propositions formulées par la communauté de Kahnawà:ke

Droits, utilisation du territoire et retombées	Retombées économiques pour la communauté de Kahnawà:ke
	Occasion pour les entreprises de la communauté de décrocher des contrats
	Participation du CMK aux activités d'avant-projet, notamment sur l'utilisation du territoire et l'archéologie
	Impacts cumulatifs du projet sur les droits des Mohawks de Kahnawà:ke dans la Seigneurie du Sault-Saint-Louis
	Consultation de la Nation Waban-Aki
Perturbation de l'environnement et des espèces valorisées	Embauche d'une personne de la communauté à des fins de surveillance et de suivi des mesures d'atténuation
	Installation d'une signalisation appropriée et de barrières de sécurité le long du tracé de la ligne et des rives des cours d'eau
	Impacts sur les espèces de poissons présentes dans la rivière Richelieu
	Surveillance de la fréquence des crues printanières et vérification que les zones de travaux et les cours d'eau retrouvent autant que possible leur état normal
Amélioration des relations et des communications entre Hydro-Québec et la communauté de Kahnawà:ke	Plan de communication pour informer le CMK des mesures de prévention et d'atténuation qui seront mises en œuvre avant et pendant les travaux de construction de la ligne
Éducation et utilisation future de la zone d'étude	Information et éducation des jeunes et de la population générale sur la zone d'étude

Depuis le début des discussions, Hydro-Québec et les représentants de la communauté de Kahnawà:ke ont établi plusieurs liens de communication. Ces liens seront maintenus pendant les phases de construction et d'exploitation de la ligne projetée. Ils permettront entre autres la transmission d'informations sur l'évolution du projet tout en favorisant l'harmonisation des activités pratiquées par les Mohawks de Kahnawà:ke avec les travaux de construction de la ligne.

6.7.4 Conseil des Mohawks d'Akwesasne

La communauté mohawk d'Akwesasne chevauche les frontières du Québec, de l'Ontario et de l'État de New York. Elle compte environ 12 000 personnes, dont 5 891 dans la partie québécoise (communications personnelles de Karen Bouchard et de David Daignault, MAANC, septembre 2020), autrefois appelée Saint-Régis, située à une centaine de kilomètres du poste Hertel. En décembre 2021, de l'information générale (notamment le contexte du projet et l'échéancier) a été communiquée à la communauté d'Akwesasne. Dans l'éventualité où celle-ci soulèverait des préoccupations relatives au projet, ces préoccupations seront abordées ultérieurement dans le cadre du processus d'évaluation environnementale.

6.7.5 Conseil des Mohawks de Kanesatake

La communauté mohawk de Kanesatake, qui comptait 2 613 personnes en décembre 2019 (communications personnelles de Karen Bouchard et de David Daignault, MAANC, septembre 2020), se trouve au confluent de la rivière des Outaouais et du lac des Deux Montagnes, à environ 55 km du poste Hertel. Elle a été informée du projet en décembre 2021 et de l'information générale (notamment le contexte du projet et l'échéancier) lui a été communiquée par Hydro-Québec. Dans l'éventualité où la communauté de Kanesatake soulèverait des préoccupations relatives au projet, ces préoccupations seront abordées ultérieurement dans le cadre du processus d'évaluation environnementale.

6.7.6 Grand Conseil de la Nation Waban-Aki

En février 2021, Hydro-Québec a informé le Bureau du Ndakinna des activités d'avant-projet à venir relativement au projet de la ligne d'interconnexion Hertel-New York, notamment en vue de déterminer si la portion de la zone d'étude du projet couvrant la rivière Richelieu, qui borde le Ndakinna, constitue un secteur d'intérêt pour les membres de la Nation Waban-Aki. Hydro-Québec et le Bureau du Ndakinna ont par la suite échangé relativement au potentiel archéologique à l'intérieur de la zone d'étude du projet. Après l'annonce de la sélection d'Hydro-Québec par les autorités de l'État de New York, des compléments d'information sur le projet et deux études de potentiel archéologique réalisées en 2021 ont également été communiqués au GCNWA.

6.7.7 Bilan de la démarche

Les démarches d’information et de consultation entreprises par Hydro-Québec auprès des représentants des communautés autochtones potentiellement concernées par le projet de la ligne d’interconnexion Hertel-New York ont permis de recueillir et de prendre en considération plusieurs préoccupations relatives au projet, lesquelles apparaissent principalement liées à l’utilisation du territoire par certains membres de ces communautés et à la qualité de l’environnement. Le tracé de la ligne n’est pas apparu comme une source de préoccupations.

Dès les premières démarches d’information auprès des communautés autochtones potentiellement concernées par le projet, les représentants d’Hydro-Québec ont communiqué et confirmé leur disponibilité pour répondre aux questions et préoccupations qui pourraient être soulevées en rapport avec les phases d’aménagement, de construction ou d’exploitation de la ligne. À ce titre, un conseiller – Relations avec les autochtones d’Hydro-Québec est chargé de maintenir les liens avec les communautés et veille, en collaboration avec les représentants autochtones, à la mise en place des outils et mécanismes appropriés aux circonstances et besoins de chaque communauté.

6.8 Conclusion générale

La démarche de participation du public s’est échelonnée sur plus de douze mois, et elle se poursuit. Dans le contexte sociosanitaire de la COVID-19, de nombreux moyens de communication et outils ont été déployés afin d’informer le plus grand nombre possible de personnes et de favoriser une démarche qui permet d’apporter différents ajustements au projet à chacune des étapes.

Au cours des prochains mois, Hydro-Québec continuera d’informer les publics intéressés des étapes à venir (études, autorisations gouvernementales et réalisation). Elle continuera de répondre aux questions des publics intéressés et de prendre en compte les préoccupations exprimées afin de réduire le plus possible les impacts du projet, particulièrement lors des travaux de construction.

7 Description technique du projet

7.1 Solution technique

Après analyse des différentes possibilités, la solution retenue pour réaliser le raccordement du projet d'interconnexion au réseau de transport d'Hydro-Québec consiste à installer au poste Hertel un convertisseur de type VSC d'une capacité légèrement supérieure à 1 250 MW^[1], à le raccorder au jeu de barres à 735 kV du poste et à construire une ligne souterraine à courant continu d'une tension de 400 kV entre le poste Hertel et la frontière canado-américaine. Le point d'interconnexion est situé à la frontière de l'État de New York dans la rivière Richelieu. Aucun équipement ne sera visible à la surface de l'eau au point d'interconnexion.

Les sections suivantes décrivent les caractéristiques techniques des composantes du projet, les méthodes d'installation des câbles et les travaux au poste Hertel.

Les principaux segments de la ligne sont les suivants :

- à la sortie du poste Hertel, la ligne projetée se trouve en terre agricole et longe une ligne de transport aérienne à 735 kV ;
- la ligne projetée suit ensuite l'emprise de routes municipales et de routes relevant du ministère des Transports (MTQ), sous la ligne de rive de la chaussée, pour rejoindre l'autoroute 15 au kilomètre 29 ;
- la ligne projetée chemine dans l'emprise de l'autoroute 15, du côté est, entre les kilomètres 29 et 6 ;
- la ligne projetée quitte l'autoroute 15 et suit des routes municipales ou relevant du MTQ : vers l'est, la route 202 jusqu'au rang Saint-Georges, puis vers le sud et l'est en suivant le rang Saint-Georges puis le rang Edgerton jusqu'à la route 223 ;
- par la suite, la ligne projetée quitte l'emprise de route et longe le ruisseau Fairbanks en terre agricole ;
- le dernier segment de ligne passe dans la rivière Richelieu et aboutit à la frontière canado-américaine.

[1] La capacité du convertisseur au poste Hertel sera définie de façon à compenser les pertes électriques encourues entre le poste Hertel et le point de livraison à la ville de New York.

7.2 Ligne souterraine à 400 kV

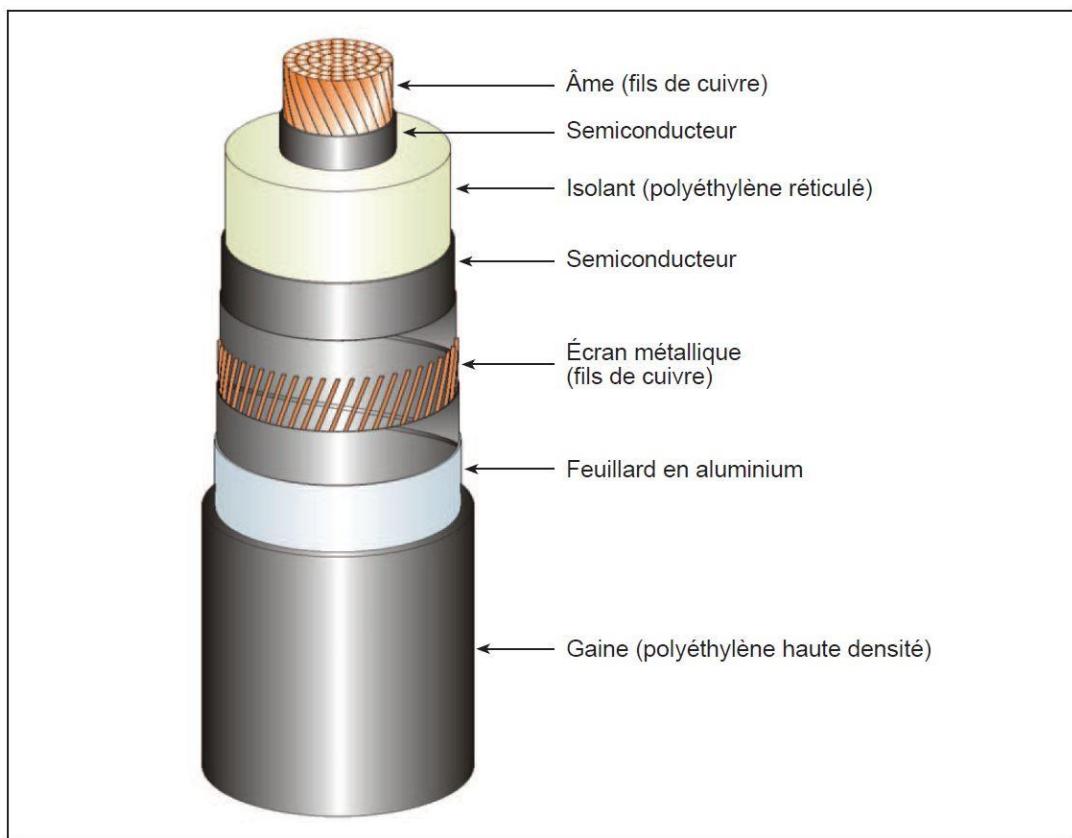
La présente section décrit les caractéristiques techniques de la ligne projetée entre le poste Hertel et la frontière canado-américaine ainsi que les méthodes de construction.

7.2.1 Caractéristiques et positionnement des câbles à 400 kV

Câbles utilisés

Pour la partie souterraine de la ligne, le circuit haute tension sera composé de deux câbles à courant continu à 400 kV de 125 mm de diamètre comportant chacun une âme ronde en cuivre d'environ $2\ 500\ mm^2$, une isolation en polymère de type XLPE (polyéthylène réticulé) et une gaine externe étanche (voir la figure 7-1). Ces câbles, l'un d'une polarité positive et l'autre de polarité négative, seront conçus pour transporter une puissance nominale de 1 250 MW.

Figure 7-1 : Exemple de câble à 400 kV isolé au polyéthylène réticulé (câble souterrain)



Le câble sous-marin a les mêmes caractéristiques que le câble souterrain illustré à la figure 7-1, sauf qu'il comporte une armure extérieure supplémentaire en fils d'acier afin de faciliter son installation et d'assurer sa protection ; le revêtement final du câble sous-marin est constitué d'un ruban de polypropylène enroulé autour des fils d'acier. Le diamètre extérieur du câble sous-marin est d'environ 140 mm et son poids est d'environ 54 kg/m.

Afin d'assurer la communication entre les installations situées au poste Hertel et celles de New York (poste Astoria) et de mesurer la température tout au long des câbles de puissance, un câble de télécommunications à fibre optique sera installé avec la ligne souterraine. La construction d'un petit bâtiment (3,6 m sur 5,5 m) dans la zone d'atterrage est requise pour l'installation d'appareils d'appoint pour le câble à fibre optique.

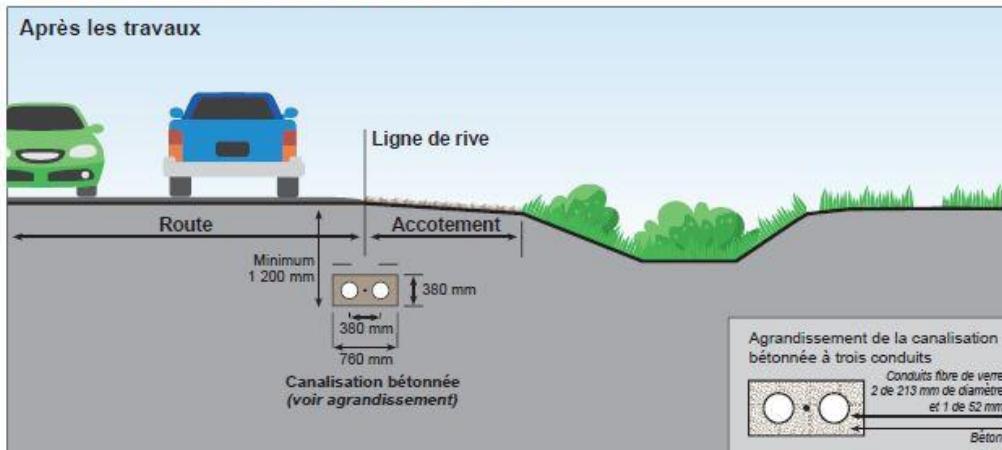
Installation des câbles

Les câbles seront généralement installés dans une canalisation multitubulaire bétonnée comportant deux conduits, enfouie à une profondeur variant entre 1,2 m et environ 1,5 m (voir la figure 7-2). Toutefois, pour franchir certains obstacles, il faudra avoir recours à différentes méthodes de forage (voir la section 7.2.2.2). Dans ces secteurs, les câbles seront protégés par des conduits et la profondeur d'enfouissement sera adaptée en fonction de l'obstacle à contourner.

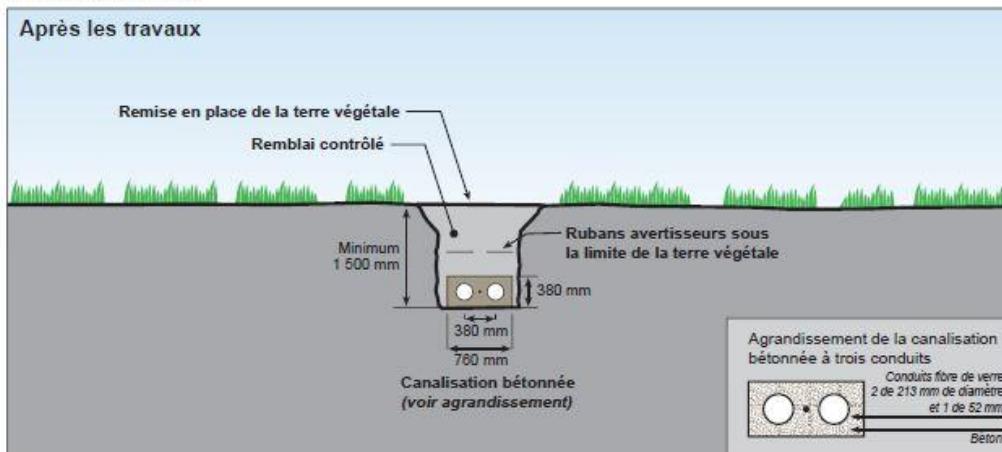
Dans la partie sous-marine de la ligne, selon le type de substrat présent, les câbles seront enfouis à une profondeur d'au moins 1 m ou seront protégés (matelas de béton, enrochement, etc.).

Figure 7-2 : Positionnement de la ligne dans le sol selon le type de milieu

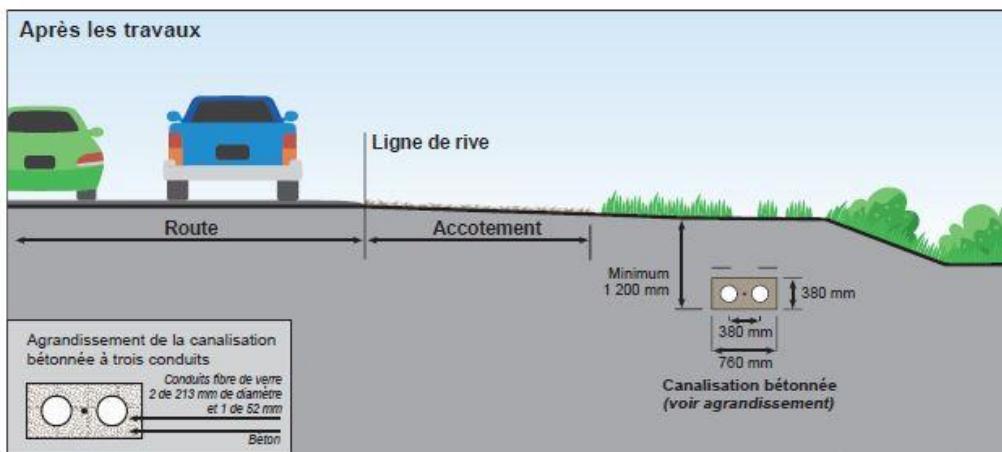
Route municipale ou relevant du MTQ



Milieu agricole

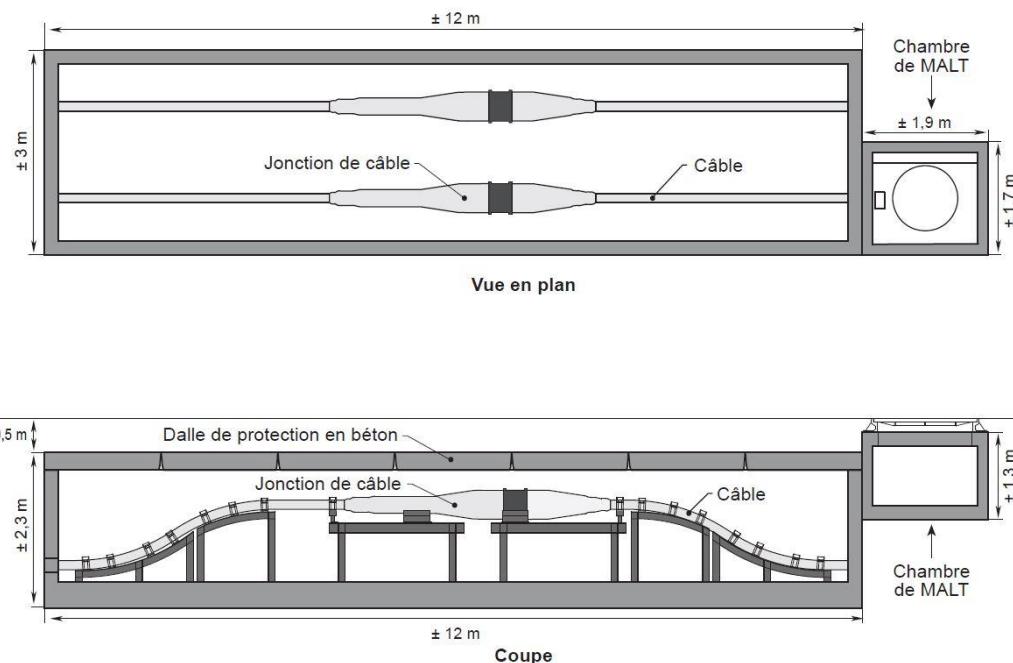


Autoroute



Le long de la ligne, près de 45 chambres de jonction (environ 3 m de largeur, 12 m de longueur et 3 m de profondeur) seront aménagées à intervalles réguliers (environ 1,5 km). Les chambres de jonction servent à raccorder les tronçons de câble entre eux. Des chambres de mise à la terre (MALT) seront installées à intervalles d'environ 6 km, soit à une chambre de jonction sur quatre, pour la mise à la terre des écrans métalliques des câbles. Après les travaux de jointage des câbles, les chambres de jonction sont remplies de sable et remblayées. Seul le couvercle des chambres de MALT reste visible et accessible en tout temps (voir la figure 7-3).

Figure 7-3 : Détail d'une chambre de jonction avec chambre de MALT



La dernière chambre de jonction de la ligne projetée, située aux abords de la rivière Richelieu, permettra de raccorder les câbles souterrains aux câbles sous-marins. Précisons que la partie sous-marine de la ligne en territoire québécois ne comporte aucune jonction.

Positionnement de la ligne selon les segments du tracé

Dans les routes municipales ou relevant du MTQ, la ligne est installée en partie sous la chaussée et en partie dans l'accotement sous la ligne de rive. Pour le segment situé le long de l'autoroute 15, la ligne sera installée entre l'accotement et le fossé de drainage de l'autoroute. La canalisation bétonnée sera située plus près du fossé de drainage afin de limiter les impacts sur la circulation routière lors de la construction. Enfin, dans certains segments, à la sortie du poste Hertel et dans la zone d'atterrage près de la rivière Richelieu, la ligne sera installée en terre agricole.

7.2.2 Installation des câbles souterrains en milieu terrestre

Pour la majeure partie du tracé, la ligne souterraine sera installée en tranchée ouverte dans une canalisation multitungulaire bétonnée. La canalisation bétonnée est enfouie au fond d'une tranchée d'environ 1 m de largeur et d'une profondeur minimale de 1,2 m. Si des obstacles sont rencontrés, la canalisation est déviée pour éviter sécuritairement l'obstacle. Plus près de la surface du sol, deux rubans avertisseurs sont mis en place.

Cette méthode permet de réduire au minimum la durée des travaux en tranchée ouverte, et permet de remblayer la tranchée à mesure que les travaux avancent. La ligne est ainsi construite tronçon par tronçon, ce qui réduit les délais de construction et les impacts sur la circulation routière.

Pour le franchissement d'obstacles comme les échangeurs d'autoroute, les voies ferrées et certains cours d'eau importants ou jugés plus sensibles, des méthodes de travail sans tranchée, notamment par forage, seront employées. Ces méthodes sont décrites en détail à la section 7.2.2.2.

7.2.2.1 Installation en tranchée

L'installation des câbles en fond de tranchée dans une canalisation bétonnée se fait en sept étapes, décrites ci-après :

- sécurisation et préparation des aires de travail ;
- excavation et étançonnement ;
- installation des conduits, coffrage et bétonnage ;
- installation des chambres de jonction ;
- tirage des câbles dans les conduits ;
- jointage des câbles ;
- réfection finale.

Sécurisation et préparation des aires de travail

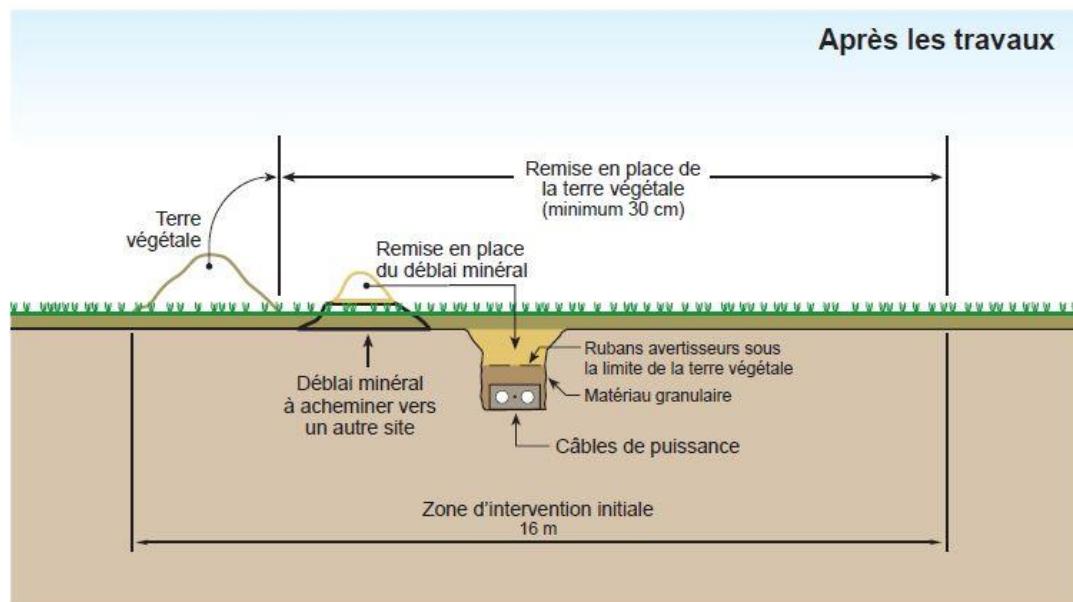
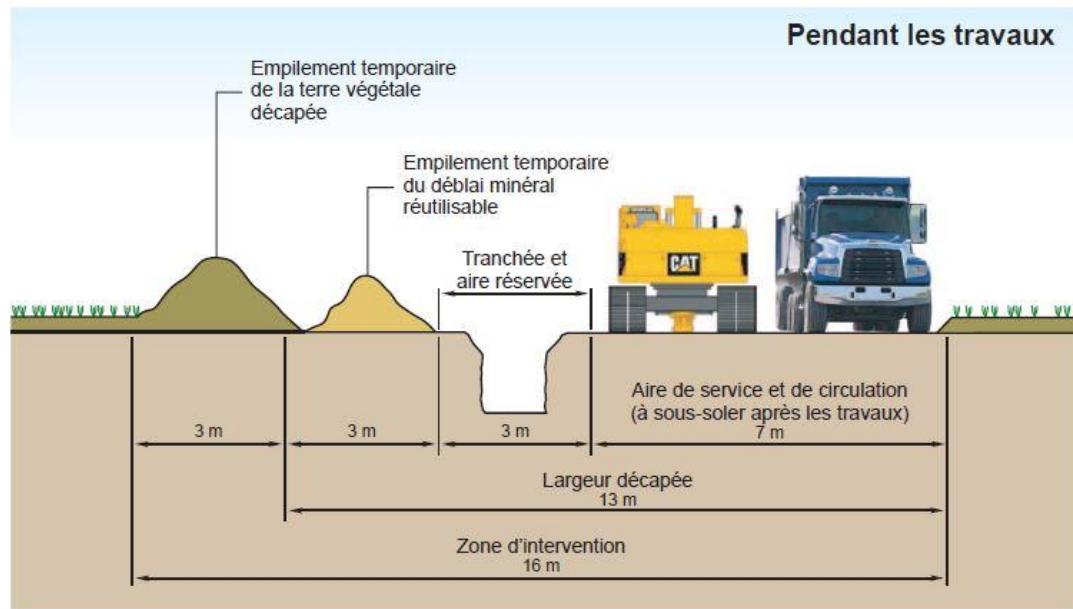
La première étape consiste à sécuriser le site des travaux par l'installation d'une signalisation routière et d'une clôture (ou d'une glissière de sécurité). Dans les segments de tracé où la ligne est située dans les routes municipales ou relevant du MTQ, la construction d'une canalisation souterraine sous une route exige minimalement la fermeture d'une voie de circulation pendant que les équipes sont à l'œuvre. Dans ces routes, une portion de la chaussée asphaltée sera coupée, puis retirée.

Le long de l'autoroute 15, les travaux ne devraient entraîner aucune fermeture de voie de circulation. Des chemins d'accès temporaires d'une largeur d'environ 6 m seront aménagés à même les aires de travail dans l'emprise avec des matériaux granulaires. Ces chemins d'accès iront préféablement d'une bretelle d'accès d'autoroute à une autre. Les accès par l'autoroute ne sont pas priorisés et s'ils sont requis, les autorisations nécessaires seront demandées au MTQ. Pour assurer la sécurité des travailleurs et des usagers de la route, des glissières de sécurité en béton seront installées en bordure de l'autoroute.

Avant le début de l'excavation et de l'aménagement des accès temporaires, une préparation du terrain est nécessaire. Une protection contre l'ornierage pourrait être exigée selon la nature et la portance du sol en place. En cas d'apport de matériau granulaire, la matière végétale sera retirée au préalable et le matériau granulaire sera déposé sur du géotextile, pour être retiré à la fin des travaux.

Pour les segments de ligne en terre agricole, des chemins d'accès temporaires d'une largeur d'environ 7 m seront aménagés avant les travaux ; les méthodes de travail seront adaptées afin de limiter l'impact sur les sols (matelas de bois, travaux sur sol gelé, etc.) (voir la figure 7-4 et la photo 7-1). La terre végétale et minérale faisant partie des aires de travail sera enlevée, ségrégée et entreposée en bordure des zones de travaux et des accès.

Figure 7-4 : Zones de travaux en terre agricole



7670_eiff_4_tet_040_travaux_220106.ai

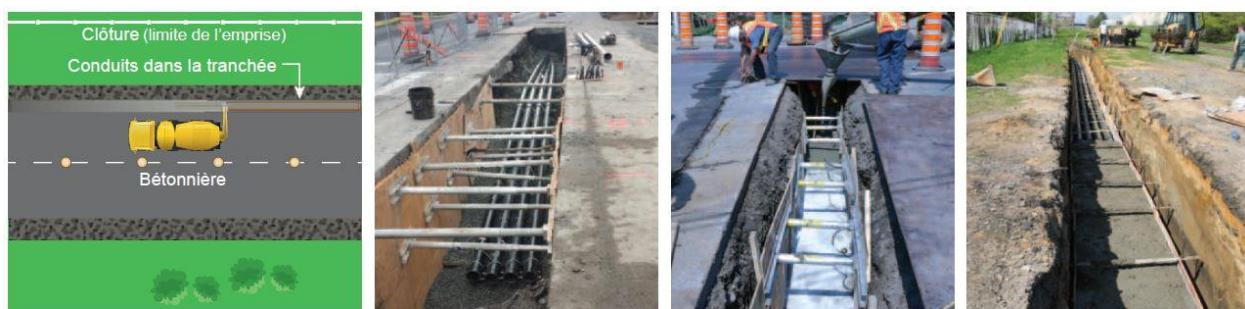
Photo 7-1 : Exemple de voie d'accès sur matelas de bois en terre agricole



Excavation et étançonnement

La tranchée est ouverte sur environ 1 m de largeur (en fond de tranchée) et sur une longueur d'environ 300 m à la fois (voir la figure 7-5). Les parois de l'excavation sont étançonnées au besoin. Une surexcavation d'environ 4 m sur 14 m en fond de fouille est effectuée à chaque emplacement de chambre de jonction, soit à intervalles d'environ 1,5 km.

Figure 7-5 : Installation des conduits dans la tranchée



7670_eif7_5_tet_068_conduits_st_220131.ai

Les déblais sont entreposés dans l'emprise de route si l'espace est disponible. Les déblais excédentaires sont acheminés vers des lieux autorisés par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), selon les résultats de l'étude de caractérisation des sols faite au préalable ou s'il y a présence d'espèces floristiques exotiques envahissantes (EFEE).

Installation des conduits, coffrage et bétonnage

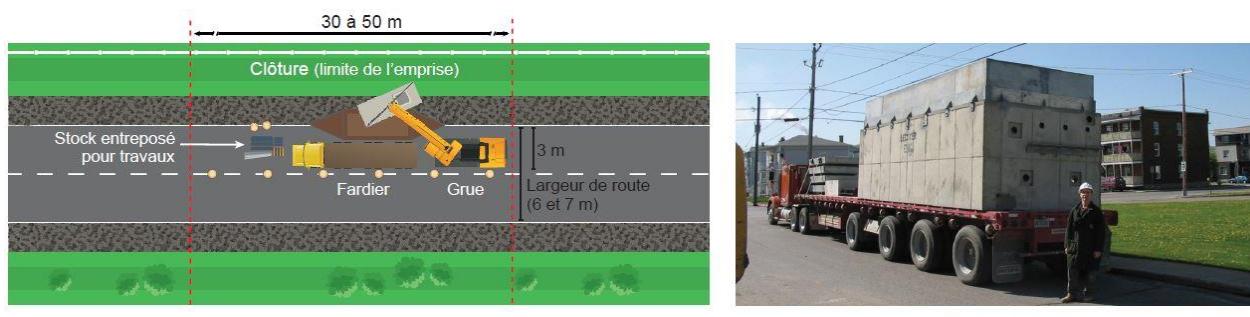
Des conduits sont mis en place dans la tranchée, où ils seront bétonnés. Ultérieurement les câbles seront insérés dans ces conduits. Des cales d'espacement assurent une disposition des conduits et un bétonnage uniformes. Au total, trois conduits seront installés dans la tranchée : deux pour les conducteurs et un pour le câble de télécommunications.

Une fois le béton de la canalisation coulé et solidifié, la tranchée est remblayée. Dans les segments de ligne situés dans l'emprise de routes municipales ou relevant du MTQ, la tranchée est remblayée avec de la pierre concassée compactée, avec du béton sans retrait ou avec les matériaux d'excavation s'ils sont de bonne qualité, puis la chaussée est restaurée conformément aux exigences municipales ou à celles du MTQ. Le long de l'autoroute 15, la tranchée est remblayée avec une couche de matériau granulaire et de déblais ; les pentes sont profilées, les fossés sont réaménagés et les sols sont reprofilés selon les pentes préexistantes. En terre agricole, la tranchée est remblayée avec des matériaux granulaires et 45 cm de terre minérale et végétale.

Installation des chambres de jonction

Les chambres de jonction servent au tirage des câbles et à leur jointage ; elles sont aménagées à intervalles d'environ 1,5 km le long de la ligne. Ces chambres sont préfabriquées en usine et transportées par fardier jusqu'au chantier (voir la figure 7-6). Elles sont installées à l'aide d'une grue dans une tranchée d'environ 4 m de largeur sur 14 m de longueur. Les chambres de jonction sont refermées temporairement à l'aide d'un cadre temporaire et de dalles de béton. Ces travaux sont réalisés parallèlement à ceux d'installation des conduits et de bétonnage. Après l'installation d'une chambre de jonction, des travaux de raccordement de la canalisation bétonnée à la chambre de jonction sont effectués.

Figure 7-6 : Livraison et installation d'une chambre de jonction



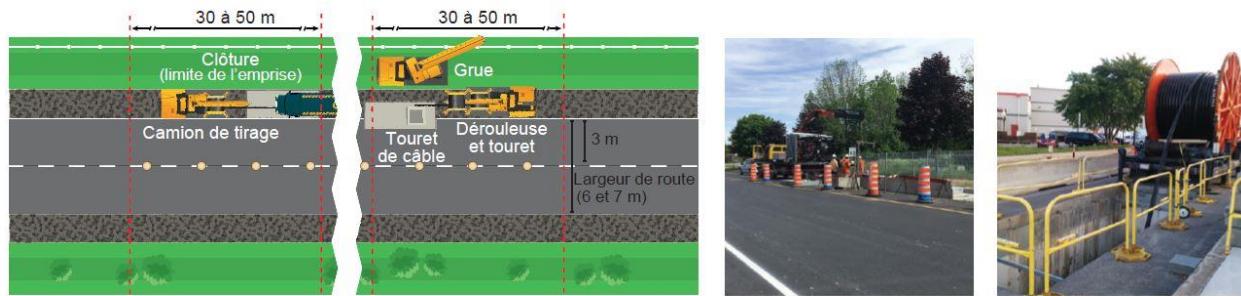
7670_eif7_6_tet_069_baie_jonc_211216..

Tirage des câbles dans les conduits

À cette étape, les aires de travail doivent être préparées pour le tirage des câbles. Ces aires, qui doivent accueillir des tourets de câble très volumineux, seront aménagées possiblement en matériau granulaire ou en matelas de bois afin d'assurer une capacité portante suffisante pour la machinerie. Ces aires auront une superficie d'environ 800 m² autour des chambres de jonction. Les tourets sont déchargés dans les aires de tirage-déroulage au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Chaque touret de câble est monté sur la dérouleuse à l'aide d'une grue.

Les travaux de tirage consistent à manipuler les câbles (les deux conducteurs et le câble de télécommunications) à partir des chambres de jonction pour les enfiler dans les conduits (voir la figure 7-7).

Figure 7-7 : Tirage des câbles dans les conduits



7670_el77_7_tet_076_tirage_cables_211216.ai

Un treuil est installé à une chambre de jonction (aire de tirage) et une dérouleuse à la chambre de jonction suivante (aire de déroulage). Les câbles sont tirés à partir de la dérouleuse par le treuil, qui est situé à l'autre chambre de jonction. En emprise de route municipale ou relevant du MTQ, l'aire de tirage se limite généralement à une voie de circulation sur une longueur maximale de 30 m. L'aire de déroulage requiert l'aménagement d'une aire de travail supplémentaire d'environ 30 à 50 m sur une surlargeur d'environ 15 m.

Le tirage des câbles entre deux chambres de jonction dure environ une à deux semaines.

Jointage des câbles

Une fois les câbles installés dans les conduits, ils sont raccordés ensemble dans la chambre de jonction. Pour ce faire, on retire la dalle de protection temporaire et on installe un abri temporaire par-dessus la chambre afin de contrôler les conditions atmosphériques (vent, poussière, humidité, etc.). Les travaux de jointage nécessitent d'empiéter sur une voie de circulation pendant environ deux semaines pour les segments de tracé situés dans les routes municipales ou relevant du MTQ.

L'alimentation électrique nécessaire aux travaux dans la chambre de jonction est assurée par une génératrice.

Après les essais électriques de la ligne, les chambres sont remplies de sable et refermées définitivement avec des couvercles en béton.

Réfection finale

Comme il est mentionné précédemment, une remise en état du terrain est effectuée au fur et à mesure de l'achèvement des travaux. Cette remise en état comprend la gestion des déblais excédentaires, qui sont acheminés vers des lieux autorisés par le MELCC, selon les résultats de l'étude de caractérisation des sols faite au préalable et s'il y a présence d'espèces végétales exotiques envahissantes. Les matériaux granulaires excédentaires ayant servi à l'aménagement des aires de travail sont également retirés des sites et gérés comme susmentionné. La terre végétale, le cas échéant, est remise en place et les sols sont réaménagés en respectant les pentes d'origine.

Pour les segments de la ligne situés en terre agricole, la terre minérale et arable est remise en place. Les chemins d'accès temporaires sont retirés au fur et à mesure que les segments sont achevés. Une décompaction du sol est faite afin de favoriser la remise en culture.

Pour les segments aux abords de routes, le matériau granulaire nécessaire à la fondation de l'accotement est remis en place, puis la route est réasphaltée selon les normes du MTQ ou les exigences municipales. Dans les segments situés le long de l'autoroute 15, les accès temporaires sont démantelés, les fossés sont reprofilés et la terre végétale est remise en place.

7.2.2.2 Franchissement d'obstacles

Lorsqu'il est impossible de poser les câbles dans une tranchée ouverte, par exemple au point au croisement d'une voie ferrée ou d'une route très fréquentée, ou pour le franchissement d'un cours d'eau important ou d'un milieu sensible, différentes techniques, décrites en détail ci-après, peuvent être mises en œuvre :

- c'est principalement, le forage qui sera utilisé pour le franchissement d'obstacles et de certains cours d'eau ;
- pour un obstacle jugé mineur, tel un petit cours d'eau intermittent, la traversée se fera par excavation en tranchée ouverte.

Traversées par forage

La traversée par forage est une technique avantageuse pour le franchissement d'obstacles importants comme les cours d'eau majeurs ou sensibles, les voies ferrées ou des intersections routières achalandées. De manière générale, on procède par forage :

- si l'obstacle à franchir est majeur ;
- si l'obstacle à franchir est profond ;
- si l'obstacle présente un dénivelé important (petit vallon).

Deux méthodes de forage sont proposées pour contourner les obstacles : le forage poussé et le forage dirigé, décrits en détail ci-après. Le forage spécifique à la zone d'atterrage (zone de transition entre la partie souterraine et la partie sous-marine de la ligne projetée) est décrit aux sections 7.3.3.2 et 7.3.3.3.

Le tracé de la ligne projetée compte plusieurs sites de forage, dont la longueur varie d'environ 40 m à 500 m. Le type de forage (poussé ou dirigé) sera déterminé en fonction de la longueur de l'obstacle à franchir, du type de sol présent et de l'espace disponible pour réaliser les travaux. Les aires de travail sont de taille variable en fonction de la longueur du forage à chaque site, de la proximité de zones sensibles, des accès ou d'autres contraintes. Les principaux cours d'eau franchis par la ligne projetée et traversés par forage sont :

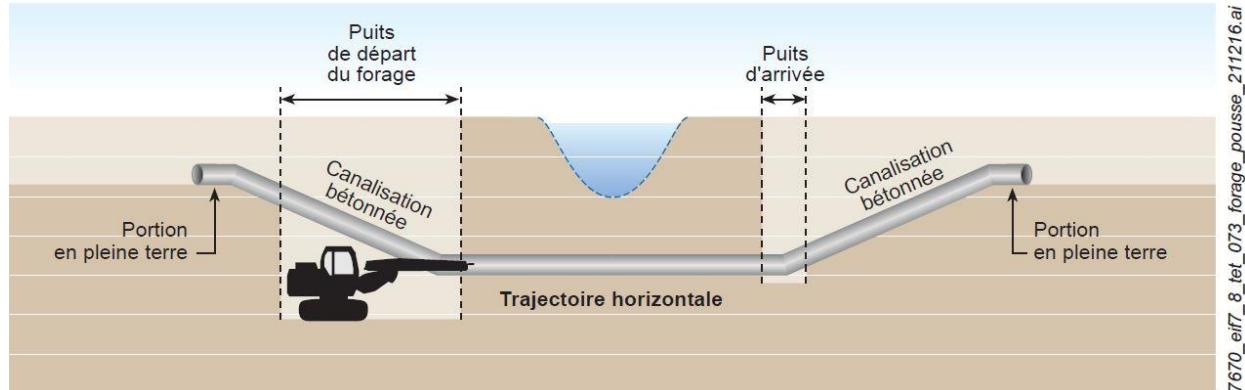
- le ruisseau Saint-Claude (rang Saint-Raphaël) ;
- la rivière Saint-Jacques (route Édouard-VII) ;
- la rivière L'Acadie (autoroute 15) ;
- la Grande Décharge et la rivière Lacolle (route 202).

Selon leur sensibilité, d'autres cours d'eau pourraient être traversés par forage.

Forage poussé

La technique du forage poussé ou horizontal (voir la figure 7-8) consiste à mettre d'abord en place dans le sol une gaine d'acier à l'horizontale ou dans un plan légèrement incliné, selon une trajectoire rectiligne. On y insère ensuite des conduits en fibre de verre avec des cales d'espacement, puis on remplit le tout de coulis (mélange de sable et de ciment).

Figure 7-8 : Méthode de franchissement par forage poussé



Pour effectuer ces opérations, il faut d'abord creuser un puits de départ (d'environ 12 m sur 4 m) jusqu'à la profondeur de franchissement voulue et un puits d'arrivée (d'environ 3 m sur 3 m) de part et d'autre de l'obstacle à franchir. Une canalisation bétonnée est construite de chaque côté du forage pour relier la gaine de franchissement à la canalisation principale, enfouie à la profondeur normale.

Deux méthodes de forage poussé seront utilisées :

- Le forage par percussion consiste à foncer horizontalement avec un marteau pneumatique un tube d'acier dans un sol meuble et homogène à partir du puits de départ jusqu'au puits d'arrivée. On évide ensuite le tube à l'aide d'une tarière motorisée avant d'y introduire les conduits.
- Le forage par rotation consiste à percer et à broyer le roc ou le sol avec une tête de forage rotative, puis à insérer un tube d'acier dans le trou foré. Cette technique convient pour tous les types de sol ou de roc et peut être utilisée dans des sols contenant des cailloux et des blocs.

Tout au long du forage, les déblais sont extraits mécaniquement de la cavité de forage. Ils sont entreposés à proximité du site de forage, analysés, puis envoyés vers un site d'élimination approprié.

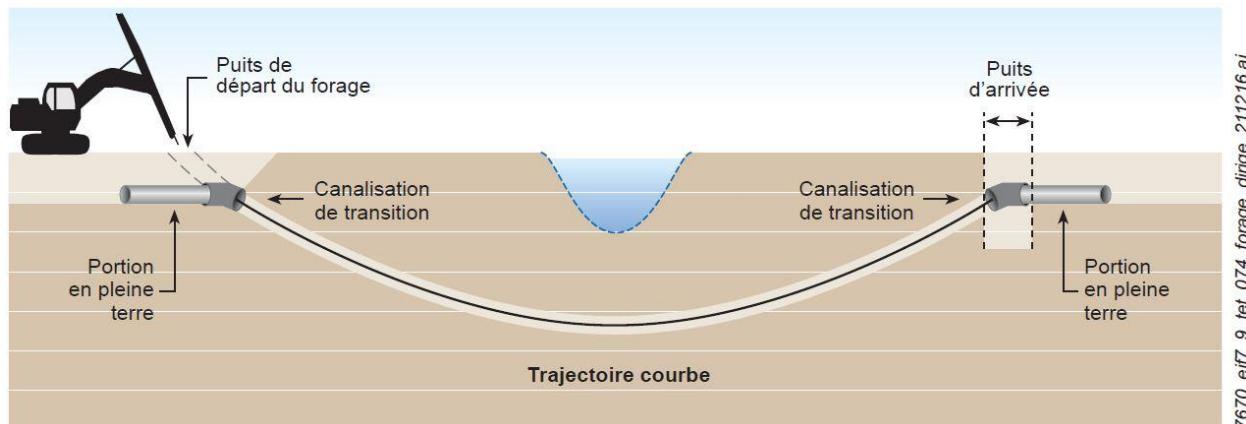
Une fois le forage terminé, une canalisation bétonnée est mise en place depuis chaque extrémité du forage pour relier le tout et ramener les câbles à la profondeur normale d'enfouissement. La préparation des conduits se fait comme suit : le conduit est mis sur des rouleaux et chaque segment de conduit est soudé au suivant avec un équipement de fusion spécialisé.

Forage dirigé

On a recours au forage dirigé lorsqu'un forage poussé n'est pas possible, par exemple si la longueur de forage est excessive ou si l'obstacle à franchir est trop profond pour creuser les puits de départ et d'arrivée à la profondeur nécessaire. Cette technique convient notamment pour le roc ou pour les sols qui ne contiennent pas de cailloux ou de blocs.

Cette technique consiste à forer dans le sol une ouverture circulaire à l'aide d'un microtunnelier dirigé. Contrairement au forage poussé, qui suit une trajectoire rectiligne, cette technique permet de contrôler la trajectoire de la foreuse mètre par mètre, de manière à franchir l'obstacle en le contournant par en dessous avec une faible courbe et à rejoindre une cible précise en surface du côté arrivée (voir la figure 7-9).

Figure 7-9 : Méthode de franchissement par forage dirigé



Les conduits sont ensuite installés dans le trou foré. La préparation des conduits se fait comme suit : le conduit est mis sur des rouleaux et chaque segment de conduit est soudé au suivant avec un équipement de fusion spécialisé. Une fois les conduits assemblés, ils sont tirés dans le trou foré et ensuite raccordés à la canalisation bétonnée principale.

Tout au long du forage, les déblais sont extraits de la cavité de forage à l'aide d'un fluide de transport (mélange d'eau et de bentonite). Ce fluide est également utile pour stabiliser la cavité. En cours de forage, le fluide et les déblais de forage sont dirigés vers des équipements qui permettent de récupérer la bentonite pour la réutiliser. Les boues sont entreposées dans des réservoirs étanches ; elles sont d'abord analysées, pour être ensuite envoyées vers un site d'élimination approprié.

Franchissement de ponceaux

Le long des routes municipales ou relevant du MTQ, la canalisation bétonnée est positionnée en partie sous la chaussée ; elle croisera donc des ponceaux existants. Si l'épaisseur de matériau au-dessus du ponceau est suffisante, la canalisation sera située au-dessus du ponceau ; la construction se fera en tranchée conventionnelle dans la structure de la chaussée (voir la section 7.2.2.1).

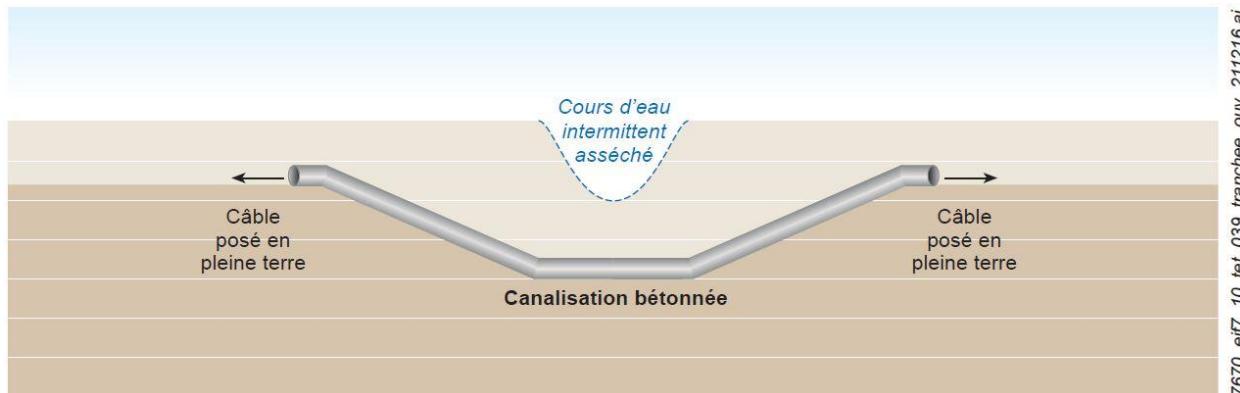
Dans les autres cas, la situation sera analysée au cas par cas. Selon l'analyse, la profondeur de la canalisation sera modifiée pour contourner le ponceau par le dessus ou par le dessous, toujours en tranchée. Dans certains cas, par exemple un ponceau en mauvais état, il demeure possible que le ponceau soit modifié, voire démantelé et reconstruit.

Traversée de cours d'eau en tranchée ouverte

La traversée directe de cours d'eau mineurs, sans présence de ponceau, consiste à installer une canalisation bétonnée dans une tranchée creusée dans le lit du cours d'eau, selon la méthode décrite à la section 7.2.2.1. La tranchée est ouverte dans le lit du cours d'eau préalablement asséché à l'endroit voulu par détournement du lit ou par batardage et pompage (détails ci-après). Du défrichement dans la bande riveraine pourrait être requis le long de la tranchée.

Cette technique, illustrée à la figure 7-10, est la plus économique et la plus rapide ; toutefois, elle ne convient qu'aux cours d'eau étroits à faible débit et dont le milieu aquatique est peu sensible. Dans les autres cas, on a recours aux différentes méthodes de forage décrites précédemment.

Figure 7-10 : Traversée de cours d'eau en tranchée ouverte



7670_eff7_10_fet_039_tranchee_ouverte_211216.ai

Les travaux en tranchée doivent être réalisés au sec, le lit du cours d'eau étant asséché selon une des trois façons suivantes, décrites ci-après :

- planifier les travaux pour une période où il n'y a pas d'écoulement d'eau ;
- aménager des batardeaux en amont et en aval de la tranchée et pomper l'eau du côté amont vers le côté aval ;
- aménager un canal de dérivation temporaire.

Cours d'eau sans écoulement

Certains cours d'eau sont sans écoulement selon la saison s'ils sont intermittents, ou encore lorsqu'ils sont gelés sur toute leur profondeur. Les travaux peuvent alors être réalisés sans qu'il soit nécessaire d'installer des batardeaux. Seule une barrière à sédiments (par exemple, faite avec des balles de paille, une membrane géotextile ou d'autres matériaux) doit être installée en aval des travaux afin de retenir les sédiments par temps pluvieux pendant les travaux.

Batardeaux et pompage vers l'aval

Cette méthode peut être utilisée pour les cours d'eau de faible débit où il n'est pas requis d'assurer le passage des poissons. L'eau est transférée de l'amont vers l'aval de la zone de travail à l'aide d'une pompe. Il suffit de tirer profit d'une baisse naturelle, à l'amont du site, pour faciliter l'aspiration de l'eau, puis de laisser couler l'eau pompée plus bas dans le cours d'eau. Dans certains cas, on est forcé d'aménager un batardeau en amont et un autre en aval.

Les batardeaux peuvent être confectionnés soit avec des déblais locaux, soit avec des plaques d'acier, des sacs de sable, du gravier, de la roche ou une combinaison de ces matériaux. Pour que les batardeaux ne laissent pas l'eau s'infiltrer, on doit en tapisser le côté mouillé d'une membrane imperméable (une toile de polyéthylène, par exemple). Une membrane géotextile doit être déposée à la sortie de la conduite d'eau et l'eau pompée doit être dirigée vers un élément dissipateur d'énergie (pierre ou végétation) afin de réduire au minimum l'érosion du lit. Au besoin, si les eaux pompées provenant de l'excavation présentent des teneurs en sédiments élevées, elles seront envoyées dans une structure filtrante (bassin de décantation, poche à sédiments) avant le rejet dans le cours d'eau.

Dérivation temporaire

Un canal de dérivation peut être aménagé dans le cas d'un cours d'eau à faible débit qui ne nécessite pas d'assurer le passage des poissons. Le cours d'eau est détourné sur une certaine distance pendant qu'on met en place une moitié ou la totalité de la canalisation bétonnée.

7.2.3 Travaux dans la zone d'atterrage et en milieu aquatique

Le secteur envisagé pour la zone d'atterrage est illustré à la photo 7-2. À proximité de la rivière Richelieu, à l'extrémité finale de la canalisation bétonnée de la ligne en milieu terrestre, une dernière chambre de jonction sera installée (à proximité du puits de départ du forage vers la rivière). C'est dans cette chambre que seront raccordés les câbles souterrains et les câbles sous-marins (voir le titre *Installation des chambres de jonction* à la section 7.2.1).

Photo 7-2 : Secteur envisagé pour la zone d'atterrage



À partir de cette chambre, les câbles sous-marins passeront dans des conduits souterrains et en sortiront sous l'eau de la rivière Richelieu, non loin du rivage.

De là, les câbles poursuivront leur parcours au fond de la rivière jusqu'au point d'interconnexion, à la frontière canado-américaine.

7.2.3.1 Conception du forage et études géotechniques

Bien qu'aucune campagne d'investigation géotechnique n'ait pu être réalisée à ce jour, le parcours du forage, compte tenu des données disponibles, montre des conditions stratigraphiques variables. Il est anticipé que le forage traversera des sols argileux et un dépôt de till avant d'atteindre le roc. Du côté de l'arrivée dans la rivière Richelieu, le forage devra retraverser le till et possiblement un dépôt d'alluvions avant de déboucher

finalement dans le lit de la rivière. Il est aussi anticipé que l'épaisseur de mort-terrain en rive ouest devrait varier entre 8 et 20 m alors que le profil du roc descend vers le centre de la rivière pour remonter en surface de la rive est.

Les investigations géotechniques permettront de préciser l'alignement vertical afin d'atteindre le roc ainsi que les méthodes de travail en cours de forage. Bien que le forage dirigé horizontal demeure la méthode standard, il existe différentes méthodes pouvant être utilisées ; les résultats des investigations permettront de préciser la méthode à privilégier (voir l'annexe E).

Parmi les méthodes de travail présentées pour le puits d'arrivée, l'option du batardeau est privilégiée. Cette méthode est présentée parce qu'elle implique un empiétement temporaire dans le milieu hydrique et permet de travailler à sec. Selon les résultats des études géotechniques, d'autres options pourront être étudiées avec le foreur pour déterminer la solution technique la plus avantageuse tant du point de vue technique qu'environnemental.

7.2.3.2 Principales étapes d'exécution des travaux

La technique du forage dirigé sera utilisée pour le passage des câbles dans la zone de transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique, appelée zone d'atterrage. La longueur anticipée du forage est de l'ordre de 1 000 m, selon les sols rencontrés ainsi que la position des points de départ et d'arrivée.

Un batardeau temporaire sera mis en place au point d'arrivée du forage dans la rivière Richelieu afin d'isoler l'aire de travail où débouchera la tête de la foreuse. Des conduits ayant pour fonction de protéger les câbles de la ligne seront ensuite insérés dans le ou les tunnels forés et seront bouchés temporairement à leur extrémité dans la rivière Richelieu. Le batardeau sera ensuite démantelé.

Une chambre de jonction sera installée en milieu terrestre, sur la rive ouest de la rivière Richelieu, dans laquelle les câbles sous-marins seront joints ultérieurement aux câbles souterrains.

Une première portion des câbles sous-marins sera mise sur des flotteurs et déroulée sur une longueur équivalente à celle des conduits souterrains. Les câbles seront ensuite enfilés dans les conduits, avec l'assistance de plongeurs, puis tirés par un treuil situé à la dernière chambre de jonction, du côté terrestre.

Le long du tracé des câbles au fond de la rivière, le lit de celle-ci devra être préparé et dégagé afin de faciliter l'installation des câbles par un navire câblier. La deuxième étape consistera à déposer ou à ensouiller les câbles dans le lit de la rivière jusqu'à la frontière canado-américaine. Selon l'épaisseur de sédiments meubles en place, l'ajout de matelas de protection ou d'enrochement pourrait être requis par endroits pour protéger les câbles, y compris à l'extrémité des conduits au point d'arrivée du forage.

Enfin, les câbles sous-marins seront joints aux câbles souterrains dans la chambre de jonction installée en rive.

Ces travaux seront réalisés en plusieurs étapes distinctes, qui sont décrites en détail dans les sections qui suivent (voir la figure 7-11) :

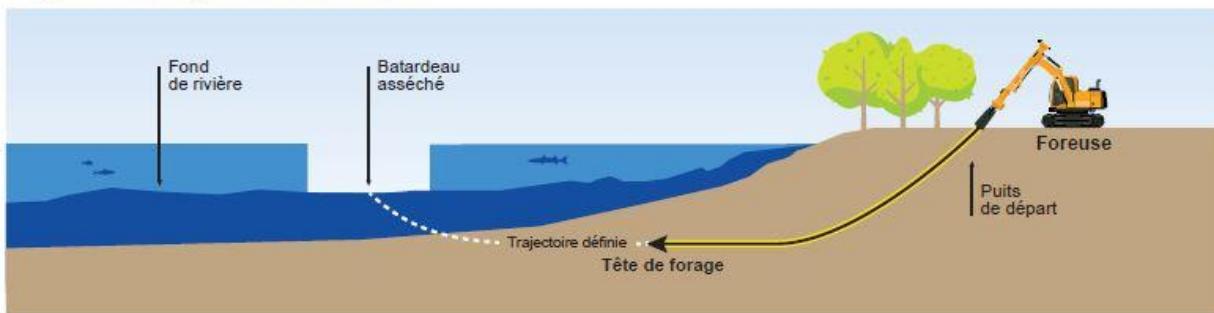
- Forage et installation des conduits (fin de l'été-automne 2023, 12 à 16 semaines) :
 - aménagement des aires de travail au point de départ du forage en terre agricole ;
 - installation d'un batardeau au point d'arrivée du forage dans la rivière Richelieu ;
 - forage dirigé (avant-trou et alésage) ;
 - insertion des conduits dans le ou les tunnels forés ;
 - démantèlement du batardeau.
- Installation de la chambre de jonction en terre agricole (hiver 2023-2024, environ un mois).
- Installation des câbles en milieu aquatique (printemps ou été 2024, quatre semaines) :
 - mobilisation de l'équipement maritime ;
 - enfilage et tirage des câbles dans les conduits souterrains ;
 - installation et protection des câbles sur le lit de la rivière ;
 - poursuite des travaux au sud de la frontière.
- Raccordement des câbles sous-marins et souterrains dans la chambre de jonction (été-automne 2024).
- Remise en état des lieux finale (été 2025).

7.2.3.3 Forage et installation des conduits

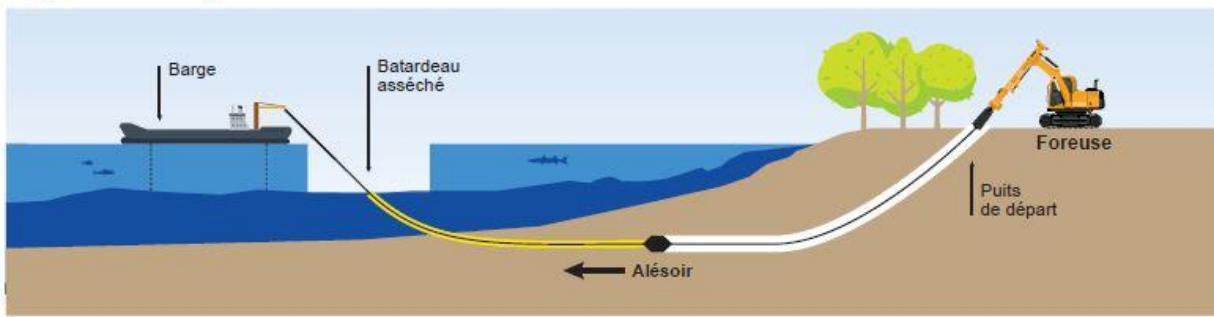
Ces travaux consistent principalement à forer un ou deux tunnels dans la zone de transition entre la partie souterraine du tracé et la rivière Richelieu. C'est à l'intérieur de ce ou ces tunnels que seront insérés les conduits qui accueilleront les câbles de puissance (deux pôles) ainsi que le câble de télécommunications. Cette méthode de franchissement a été privilégiée afin d'éviter les zones sensibles situées en rive ouest de la rivière Richelieu (zones habitées, secteurs boisés, milieux humides, etc.).

Figure 7-11 : Méthode d'installation des câbles sous-marins

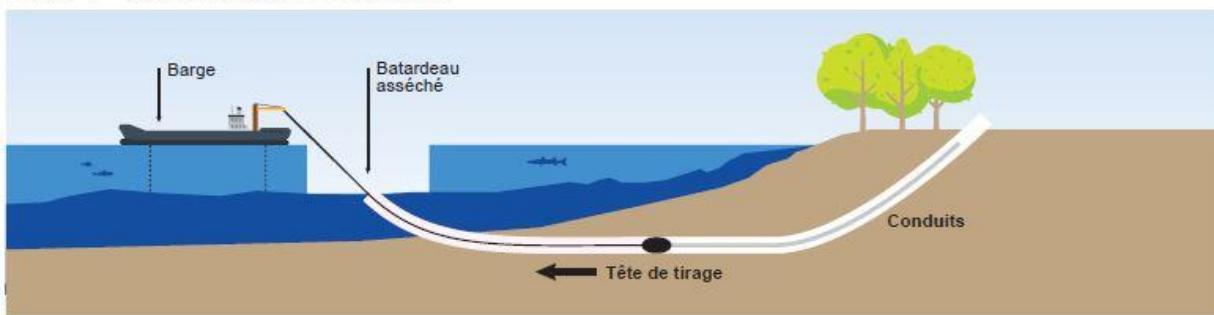
Étape 1 – Forage de l'avant-trou



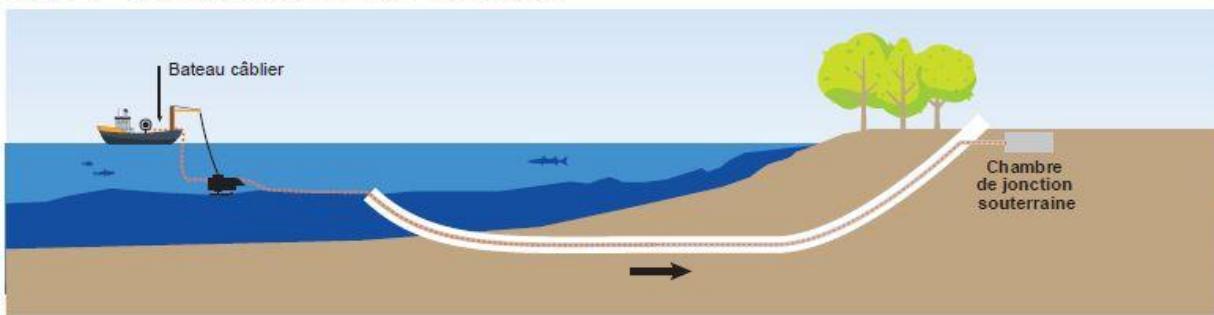
Étape 2 – Alésage au diamètre souhaité



Étape 3 – Installation des conduits



Étape 4 – Installation des câbles électriques



7670_ef7_11_tet_070_cables_sm_220106.ai

Aménagement des aires de travail au point de départ du forage

Pour établir la superficie des aires de travail requises en rive ouest de la rivière Richelieu, de nombreux paramètres ont été pris en compte, notamment le diamètre et la longueur du forage à réaliser, la taille de la machinerie et des équipements à utiliser, l'espace disponible et l'utilisation du milieu environnant. Le secteur qui accueillera les aires de travail a notamment été choisi de manière à éviter le déboisement et à réduire au minimum l'empietement en milieu humide.

Les aires de travail devront offrir l'espace nécessaire pour accueillir les équipements et permettre le déroulement des opérations de forage. Pour un tel projet, il faut pouvoir accueillir :

- la foreuse et ses équipements (tête de forage, alésoir, système de localisation, enregistreurs de données, etc.) ;
- le puits de départ (avec sa fosse de rétention des boues) ;
- les systèmes de malaxage de la bentonite et de recyclage des boues ;
- les équipements nécessaires à la récupération des boues et des déblais de forage (bassins, sacs filtrants ou autre méthode préconisée par l'entrepreneur) ;
- divers équipements comme des pompes à eau, des pompes à boues, des génératrices, un système d'éclairage, des réservoirs de carburant, etc. ;
- les aires de stockage de la bentonite, des tiges de forage, des conduits et gaines d'acier et des pièces de recharge ;
- la cabine de commande et le bureau de chantier ;
- l'espace pour disposer la machinerie lourde (grue, camion-citerne, excavatrices, camion aspirateur, etc.).

L'aire de travail destinée aux opérations de forage mesurera environ 100 m sur 45 m. Une seconde aire de travail d'environ 100 m sur 25 m sera aménagée pour permettre de disposer les équipements de forage et de construction, de stationner la machinerie lourde et d'entreposer les matériaux. Pour le présassemblage des conduits, on prévoit une zone d'entreposage et de soudage des conduits de 30 à 50 m sur 200 m. Un couloir d'une longueur approximative de 1 000 m sur 20 m de largeur devra être dégagé afin que les segments de conduit puissent être tous assemblés avant d'être tirés dans le ou les tunnels forés.

L'ensemble des aires de travail temporaires prévues en terre agricole totalise approximativement 47 000 m². La localisation précise de ces aires dépendra de l'emplacement du point de départ du forage ; le tout sera déterminé avec précision à l'étape de l'ingénierie détaillée en fonction des investigations géotechniques et des discussions avec les autorités et les propriétaires concernés. La photo 7-3 illustre l'aspect général que pourrait avoir le chantier.

Photo 7-3 : Exemple de travaux de forage en terre agricole réalisés sur des matelas de bois



Les aires de travail seront délimitées sur le terrain par Hydro-Québec avant leur dégagement par l'entrepreneur. Des mesures seront prises avant la construction pour aménager les aires de travail de manière à éviter que les travaux et la circulation de la machinerie n'endommagent le sol ainsi qu'à faciliter la remise en état de lieux. Le cas échéant, la terre végétale dans les aires de travail sera décapée et mise de côté en vue de la remise en état du site. Une protection contre l'orniérage sera exigée de l'entrepreneur, selon la nature et la portance du sol en place (matelas de bois, etc.).

Installation d'un batardeau au point d'arrivée du forage

Un batardeau sera mis en place au point d'arrivée du forage, dans la rivière Richelieu. Ce batardeau permettra de travailler au sec lors de l'arrivée de la tête de forage et pendant l'installation des conduits après le forage. En isolant l'aire de travail, le batardeau permettra également de réduire les émissions de matières en suspension dans l'eau lors des opérations de forage et d'excavation.

Tous les équipements nécessaires à l'installation du batardeau (bateaux de service, bateaux de transport de travailleurs, barges de travail, etc.) seront mis à l'eau à partir d'installations ou accès existants (marina, rampe de mise à l'eau, etc.) en bordure de la rivière Richelieu.

Le batardeau sera fait de palplanches (voir la photo 7-4). Celles-ci seront installées à partir d'une barge, une à une, par vibration. Dans l'éventualité où deux tunnels de forage seraient requis (un pour chaque câble), deux batardeaux pourraient être installés.

La superficie maximale occupée par le ou les batardeaux sera approximativement de 45 m sur 45 m. La conception finale (un seul batardeau ou deux batardeaux distincts de moindre superficie) sera précisée à l'étape de l'ingénierie détaillée ; la présente description est basée sur l'emploi d'un seul batardeau. Un pompage pour extraire l'eau à l'intérieur du batardeau sera effectué.

Photo 7-4 : Exemple de batardeau en palplanches



Une tranchée sera excavée à l'intérieur du batardeau, au point d'arrivée du forage, afin d'accueillir les conduits. Pour creuser cette tranchée, une excavatrice sur barge sera nécessaire. Les matériaux excavés seront retirés, puis éliminés selon les résultats de leur caractérisation environnementale.

Lors des travaux, les barges doivent être stables ; à cette fin, elles devront s'ancrer dans le fond de la rivière. Une perturbation ponctuelle du lit de la rivière causée par les ancrages est probable.

Le batardeau sera installé dès le début des travaux de forage et enlevé une fois les conduits insérés. On estime que les travaux en eau nécessaires à l'installation du batardeau seront d'une durée de 15 à 20 jours.

Forage dirigé (avant-trou et alésage)

Le forage pour l'atterrage des câbles est une variante de la technique du forage dirigé tel que présentée sous le titre *Forage dirigé* à la section 7.2.2.2, avec comme seule différence que l'arrivée du forage s'effectue sous l'eau. Les points de départ et d'arrivée du forage seront positionnés de manière à limiter la longueur du forage tout

en évitant les secteurs sensibles. Le profil du forage entre ces deux points sera déterminé en fonction de la nature et de la qualité des formations géologiques rencontrées et de certaines contraintes techniques liées au forage (par exemple le rayon de courbure). Après une campagne de sondages géotechniques, l'ingénierie détaillée prendra en compte les données géotechniques qui seront acquises pour déterminer la trajectoire finale du forage ainsi que les méthodes de travail en cours de forage et au site d'arrivée. Cette étape permettra également de préciser le nombre de tunnels à forer et la configuration optimale des conduits.

Afin de diminuer le risque de résurgence de boues et de faciliter le forage dirigé dans des matériaux meubles, une gaine d'acier pourrait devoir être foncée jusqu'au roc, au point de départ du forage. Pour l'insertion de cette gaine, un équipement de forage par tarière sera utilisé. Une fois installée, la gaine d'acier sera vidée et un essai de fuite sera réalisé avant le début du forage pour confirmer que la gaine peut résister à la pression hydrostatique du liquide de forage dirigé. Comme il a été mentionné précédemment, d'autres techniques pourraient également être envisagées en fonction des résultats géotechniques (voir l'annexe E).

La foreuse sera initialement mobilisée et installée dans l'aire de travail située en terre agricole. L'entrepreneur positionnera la foreuse derrière une fosse temporaire de retour de fluides, de manière que la tête de forage puisse pénétrer dans le sol selon l'angle d'entrée du forage (voir la photo 7-5).

Photo 7-5 : Exemple de foreuse en cours d'utilisation pour des travaux de forage dirigé



On procédera d'abord au forage d'un avant-trou de petit diamètre. Une ou plusieurs passes d'alésage seront ensuite réalisées pour élargir le trou jusqu'au diamètre requis. Pour assurer une tension mécanique constante, une traction sera exercée sur la dernière tige d'alésage à partir du puits d'arrivée à l'aide d'une excavatrice ou d'un treuil installé sur une barge ou sur une plateforme de travail dans le batardeau.

Tout au long des travaux de forage, les déblais seront évacués du trou de forage par la circulation sous pression des fluides de forage (boues). Les boues et liquides seront contenus dans le système de fluide de forage et dans les puits de départ et d'arrivée.

Une fois l'alésage terminé, la foreuse sera transférée au batardeau (puits d'arrivée) pour la passe de nettoyage et le tirage des conduits d'acier. Des passes supplémentaires pourraient être nécessaires pour obtenir un trou adéquat pour l'installation des conduits.

Fluides de forage

Les fluides de forage sont généralement composés d'eau, de bentonite et probablement de certains additifs pour répondre aux propriétés techniques de densité, de viscosité et de résistance au gel. Ils sont utilisés pour ramener les déblais en surface, pour refroidir et lubrifier la tête de forage et pour stabiliser les parois de l'avant-trou. Pompés en boucle, les fluides de forage utilisés pour extraire les déblais deviennent des boues de forage. Comme ces boues se chargent de particules de matériaux de différentes granulométries provenant des sols forés, cela oblige à remplacer régulièrement les boues de bentonite sales par des fluides de bentonite propres.

En raison de l'ampleur du forage, de grandes quantités de fluide bentonitique devront être préparées. De l'eau est nécessaire pour la confection des fluides ainsi que pour le traitement des boues résiduelles. Les besoins totaux en eau sont estimés à environ 1 000 à 1 500 m³ selon la longueur de forage qui sera retenue. Ce volume est basé sur les besoins initiaux estimés à partir des données d'un projet similaire, et pourra être précisé à l'étape de l'ingénierie détaillée. L'entrepreneur devra confirmer la source d'approvisionnement en eau avant de se mobiliser. Il devra fournir l'équipement approprié pour pomper, transporter et emmagasiner l'eau à l'emplacement du forage durant les opérations.

Pour diminuer le volume des fluides de forage et des boues, on procède généralement à un recyclage des boues au moyen de systèmes d'enlèvement des déblais de forage et de nettoyage des fluides. Les fluides sont ensuite retournés au système de forage et y circulent en boucle, tandis que les déblais sont entreposés temporairement dans des conteneurs ou des fosses imperméables aménagées au sol. Un contrôle des fluides de forage sera probablement nécessaire du côté de l'arrivée du forage en milieu aquatique, à l'intérieur du batardeau. Dans un tel cas, un système de recyclage pourra également être mis en place de ce côté, y compris des réservoirs et des équipements de pompage.

Élimination des liquides, boues et déblais de forage

En ce qui concerne les boues de forage, on peut estimer à environ 400 à 600 m³ le volume de matériaux solides qui devra être géré, et à environ 500 à 750 m³ le volume de liquide. Ces quantités supposent l'utilisation d'un système de recyclage adéquat des boues. Ces estimations pourront être précisées à l'étape de l'ingénierie détaillée.

L'entrepreneur devra déposer un plan de gestion des matériaux solides et liquides générés qui respecte toutes les exigences réglementaires applicables. Il devra spécifier la composition des additifs utilisés et détailler le procédé de récupération et de déshydratation des boues, de même que leur lieu d'élimination. Pour la gestion et le traitement des boues de forage, afin de séparer les particules de roche broyée qui remonteront avec le fluide de forage, les boues pourraient être épandues dans un bassin ou une fosse de décantation, ou encore filtrées au travers de sacs filtrants en géotextile. Le cas échéant, un agent coagulant pourrait être ajouté pour accélérer la précipitation de ces particules. Ainsi décantées, les boues de forage pourraient être accumulées de façon temporaire tout au long de la période de travail.

À la fin des opérations, les boues ainsi que les déblais de forage seront récupérés et acheminés vers un site habilité à les recevoir et autorisé par le MELCC. Le mode de gestion final des boues et des déblais de forage sera déterminé en fonction des résultats de la caractérisation qui sera faite au chantier.

Insertion des conduits dans le ou les tunnels forés

Deux conduits d'acier ou de polyéthylène haute densité d'un diamètre d'environ 250 mm chacun seront insérés dans le ou les deux tunnels forés, et auront pour fonction de protéger les câbles électriques et le câble à fibre optique qui y seront insérés. L'ingénierie finale confirmera le type, le nombre et le diamètre des conduits à insérer.

Avant d'être insérés dans le ou les tunnels forés, les segments de conduit devront être préassemblés et soudés bout à bout sur une longueur équivalente à celle du forage (soit environ 1 000 m). En vue de cette opération, les segments à assembler seront alignés dans l'aire de travail prévue à cet effet.

Une fois assemblés, les conduits seront insérés dans le puits de départ du côté terrestre ; leur tirage s'effectuera à partir du point d'arrivée du forage, dans le batardeau ou une barge sur la rivière.

Pendant le tirage, les conduits seront soutenus sur des rouleaux avant leur insertion. Chaque conduit sera élevé près de l'entrée du tunnel foré de manière à créer une courbure verticale facilitant son insertion. Des camions à flèche pourront être utilisés pour l'insertion des conduits dans le ou les tunnels forés.

Une fois amorcés, ces travaux d'insertion de conduits devront s'effectuer en continu (sans arrêt) sur une période de plusieurs semaines pour éviter le risque de coincement des conduits dans le ou les tunnels.

Par la suite, les conduits seront nettoyés. Un câble de tirage y sera installé et laissé en place en prévision des opérations d'enfilage et de tirage des câbles.

Après la mise en place des conduits, si une gaine d'acier a été installée au point de départ du forage, elle sera coupée à une profondeur appropriée sous la surface et laissée en place. Tous les équipements et matériaux seront retirés et les aires de travail devront être restaurées aux conditions d'origine (avant construction). Une partie de l'aire de travail sera cependant conservée et réduite à la superficie nécessaire pour permettre la réalisation des travaux de construction de la chambre de jonction et de la tranchée accueillant la canalisation bétonnée de la ligne.

Démantèlement du batardeau

Pour le démantèlement du batardeau, l'entrepreneur devra d'abord équilibrer les pressions hydrostatiques. Pour ce faire, de l'eau de la rivière sera pompée dans le batardeau. Les palplanches seront ensuite retirées une à la fois et transportées sur la terre ferme à l'aide d'une barge. Une période de quatre à cinq jours est prévue pour cette étape de démantèlement (fin des travaux à l'automne).

7.2.3.4 Installation de la chambre de jonction

Cette chambre de jonction, où sont raccordés les câbles de la partie souterraine à ceux de la partie sous-marine de la ligne projetée, est située en milieu terrestre près de la rivière Richelieu, à proximité de l'emplacement utilisé pour le puits de départ du forage des tunnels qui aboutissent dans la rivière.

Les travaux pour cette chambre de jonction sont les mêmes que ceux décrits sous le titre *Installation des chambres de jonction* à la section 7.2.2.1.

7.2.3.5 Installation des câbles en milieu aquatique

Les câbles sous-marins seront raccordés, à une extrémité, dans la chambre de jonction en milieu terrestre, en passant dans les conduits souterrains qui y aboutissent. À l'autre extrémité, ils franchiront la frontière canado-américaine à même le lit de la rivière Richelieu, après avoir cheminé au fond du cours d'eau.

L'installation de ces câbles est effectuée en milieu aquatique, à partir de la rivière Richelieu. Cette opération devra se faire en période libre de glaces. Elle devra aussi être coordonnée avec la poursuite des travaux à réaliser du côté américain, où le projet prévoit commencer l'installation des câbles en milieu aquatique du nord vers le sud, soit de la rivière Richelieu vers le sud du lac Champlain. Ces travaux débuteront au printemps ou à l'été suivant les travaux de forage.

L'installation des câbles sera effectuée par un navire câblier et la méthode d'installation sera précisée à l'étape de l'ingénierie détaillée. Les méthodes de travail décrites ci-après sont celles habituellement utilisées dans le domaine.

Mobilisation de l'équipement maritime

Les principaux équipements, comme la barge de travail, les barges de services, les bateaux-remorqueurs et les bateaux pour le transport du personnel, seront mobilisés en vue des étapes suivantes.

Enfilage et tirage des câbles dans les conduits souterrains

Les câbles sous-marins arriveront au site des travaux sur des tourets installés sur une barge. Les deux câbles seront déroulés et mis sur des flotteurs, sur une longueur équivalente à celle des conduits, afin de faciliter l'insertion dans les conduits.

L'extrémité des câbles sera attachée au câble de tirage mis en place dans les conduits, puis guidée avec l'assistance de plongeurs vers l'entrée des conduits. Le tirage sera ensuite assuré par un treuil installé près de la chambre de jonction en milieu terrestre.

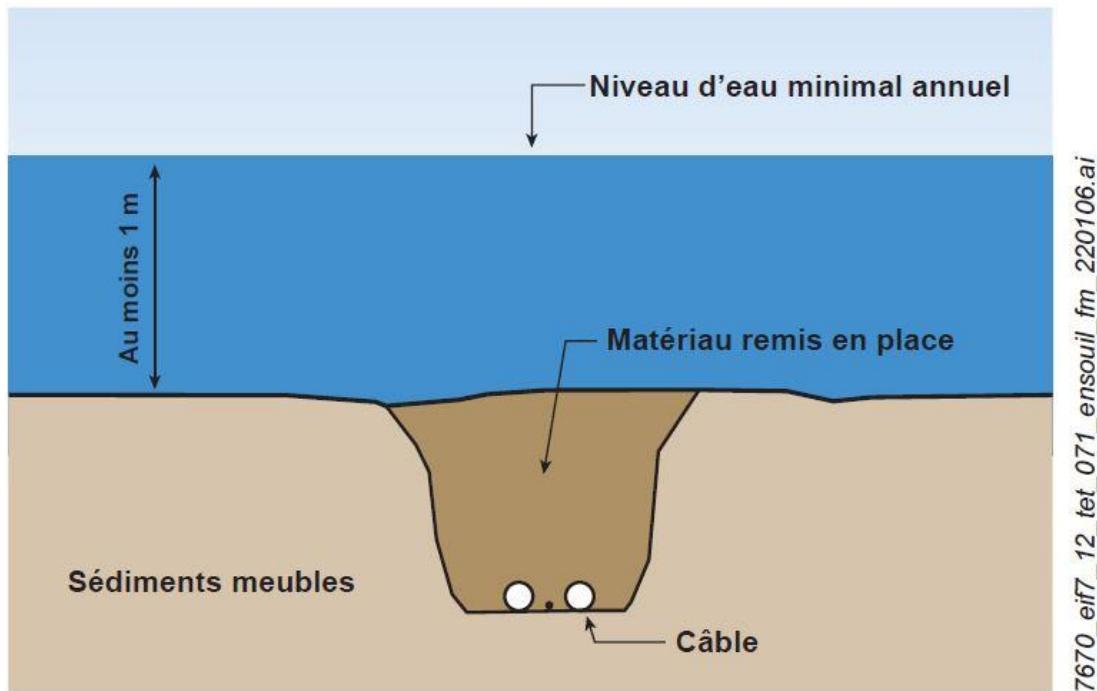
Installation et protection des câbles sur le lit de la rivière

Selon les conditions géotechniques du fond marin, les câbles seront protégés soit par ensouillage dans les sédiments, soit, s'ils sont déposés en surface (sur le lit de la rivière), par l'ajout d'une protection (enrochement ou matelas de béton). Ces techniques permettent d'assurer la sécurité des navires et engins de pêche tout en protégeant l'intégrité des câbles.

Méthode d'installation des câbles sur fond meuble

Dans des sédiments meubles (sable, gravier et mélange sable-gravier), les câbles seront ensouillés (enfouis) sur une profondeur minimale d'environ 1 m dans le lit de la rivière (voir la figure 7-12). La profondeur d'ensouillage sera précisée en cours de projet, après évaluation des risques d'endommagement des câbles par les activités anthropiques (bateaux, ancrages, équipements de pêche, objets échappés), des risques naturels (vagues, glaces) ainsi que des mouvements hydrosédimentaires.

Figure 7-12 : Méthode d'ensouillage sur fond meuble



7670_eff7_12_tet_071_ensouil_fm_220106.ai

Avant d'installer les câbles, il convient de nettoyer le tracé en éliminant tout débris pouvant gêner le dépôt des câbles. L'installateur passera un grappin le long du tracé pour enlever des câbles abandonnés, des cordages, des engins de pêche et autres obstacles qui feraient obstacle à la mise en place des câbles. Les débris rencontrés seront récupérés pour être éliminés sur terre.

Les engins généralement utilisés pour l'ensouillage sont :

- un chariot tracté à partir d'une barge prévue spécialement à cette fin. Le chariot ouvre mécaniquement un sillon dans lequel les câbles sont déposés simultanément, et le sillon se referme par gravité ou par niveling par le chariot ;
- un chariot à injection d'eau tracté par une barge, qui creuse une tranchée par l'action de jets d'eau sous pression, ce qui permet l'ensouillage simultané des câbles.

Ces méthodes d'ensouillage permettront d'excaver une tranchée d'une largeur de moins de 1 m. Cependant, la superficie du fond qui serait perturbée pourrait être comprise entre 4 et 5 m de largeur, selon les caractéristiques des sédiments, la profondeur d'installation des câbles et le type d'équipement utilisé.

Méthode d'installation des câbles sur fond dense ou rocheux

Dans une situation où la rigidité des sédiments (dépôts de till, présence de roc, etc.) est trop grande pour l'ensouillage, la méthode proposée consiste à déposer les câbles directement sur le fond fluvial. La surface du fond est préliminairement préparée par l'enlèvement des gros cailloux au besoin ; si le fond est discontinu, de la pierre concassée est mise en place à l'aide d'un tube flexible à partir d'une barge. Ensuite les câbles sont déposés. Un enrochement en pierre concassée est ajouté par-dessus les câbles afin d'agir de coussin, puis des matelas de béton sont ajoutés. Le positionnement exact est vérifié par caméra, et la mise en place peut être assistée par un scaphandrier si la situation est complexe.

Les opérations de mise en place de la pierre concassée et des matelas de béton s'étendent sur quelques semaines avant et après l'installation des câbles. Pendant cet intervalle, une zone d'interdiction de navigation est mise en place jusqu'à ce que les câbles soient entièrement protégés.

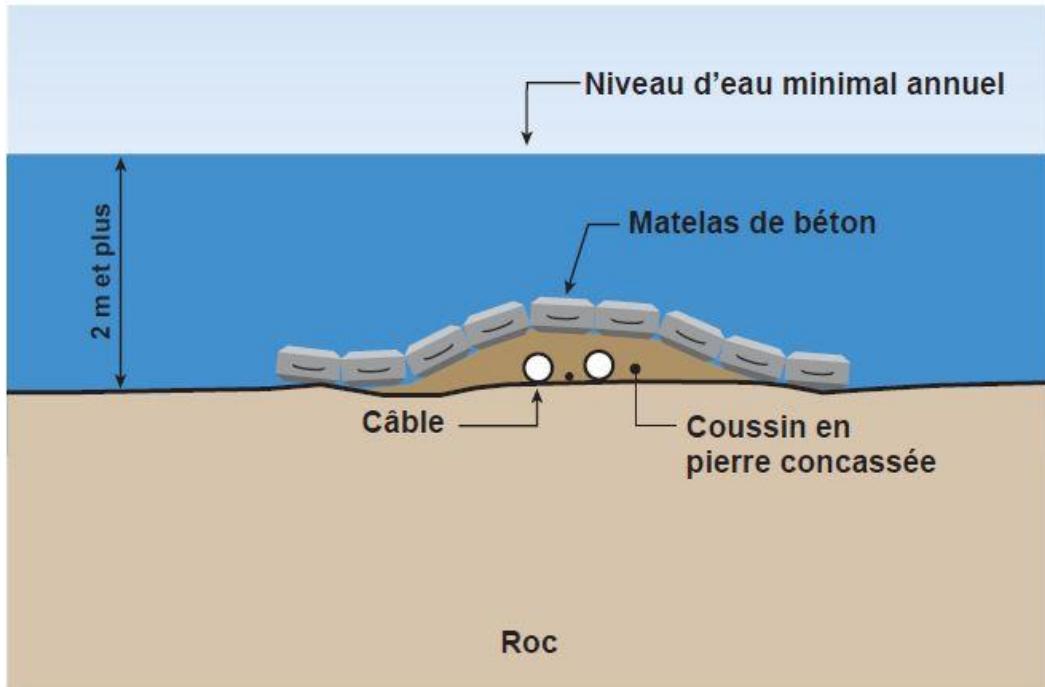
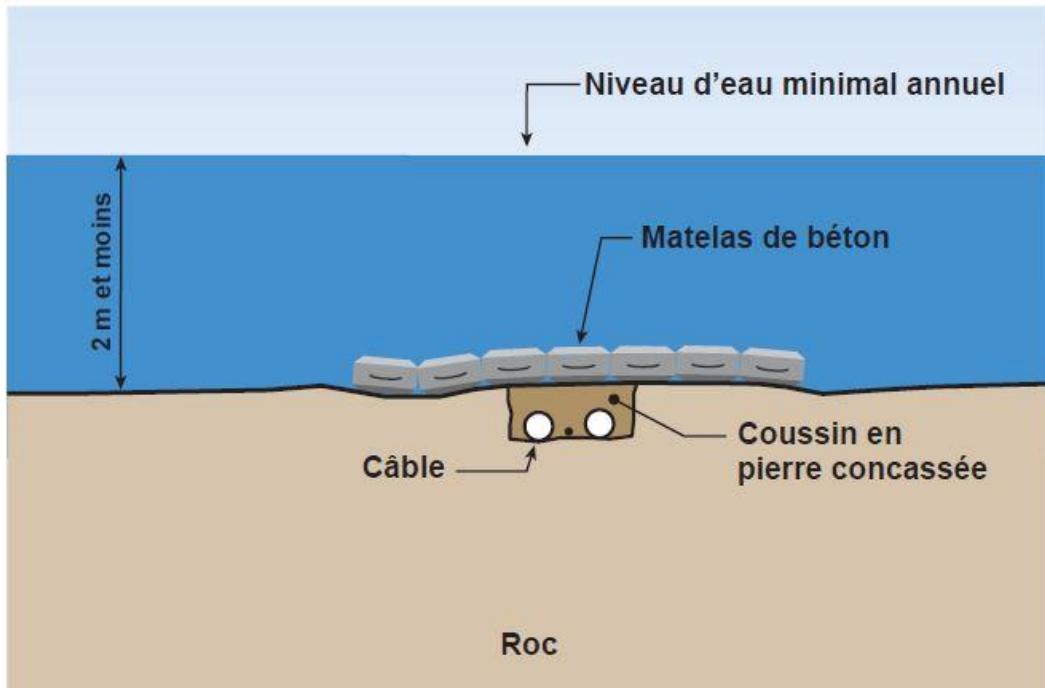
La photo 7-6 montre un exemple de matelas utilisé dans la portion américaine du projet et la figure 7-13 illustre certaines utilisations de matelas de béton typiques dans d'autres projets.

Photo 7-6 : Matelas de béton utilisé dans la portion américaine du projet



Source : IMCA, 2011.

Figure 7-13 : Matelas de béton articulé typiques



7670_eiff_13_tet_075_ensouil_beton_220106.ai

Choix de la méthode d'installation

Les études géotechniques et géophysiques prévues permettront de déterminer la méthode d'installation des câbles la plus adaptée à la composition du fond fluvial (ensouillage ou enrochement). De plus, dans la mesure où cela est techniquement réalisable, on priorisera la méthode d'ensouillage susceptible d'avoir le moins possible d'effets néfastes sur l'environnement aquatique (émission réduite de matières en suspension, etc.).

L'utilisation combinée des deux méthodes (ensouillage et protection par enrochement ou matelas) pourrait être retenue si des conditions variables sont remplies le long du tracé.

Équipements pour installation

Les équipements prévus pour l'installation des câbles sous-marins nécessiteront un ensemble de barge modulaires. La superficie totale de cet assemblage pourrait être de l'ordre de 30 m sur 95 m.

Poursuite des travaux au sud de la frontière

Les travaux d'installation des câbles seront poursuivis par le partenaire américain au sud de la frontière canado-américaine, de l'aval vers l'amont de la rivière Richelieu et le lac Champlain. Selon les autorisations américaines, les travaux d'installation des câbles dans la portion nord du lac Champlain doivent être réalisés entre mai et août 2024, ce qui justifie que les travaux doivent commencer au début de cette période en territoire québécois dans la rivière Richelieu.

7.2.3.6 Raccordement des câbles sous-marins et souterrains

Une fois l'installation des câbles sous-marins terminée, ces câbles sont raccordés aux câbles terrestres. Cette opération s'effectue dans la dernière chambre de jonction en milieu terrestre. Les travaux seront limités à l'aire de travail aménagée à cet effet. Ces travaux sont du même type que le jointage des câbles terrestres (voir le titre *Jointage des câbles* à la section 7.2.2.1).

7.2.3.7 Remise en état des lieux finale

Une remise en état des lieux, en terre agricole, sera effectuée à la fin de ces travaux (voir le titre *Réfection finale* à la section 7.2.2.1).

7.3 Modifications au poste Hertel

Les travaux à réaliser au poste Hertel s'articulent en deux volets : l'alimentation à 735 kV et l'installation du convertisseur.

7.3.1 Alimentation à 735 kV du convertisseur

Le premier volet consiste à aménager les installations nécessaires pour raccorder le convertisseur au réseau 735 kV qui alimente le poste Hertel. Les travaux consistent principalement à ajouter les appareils et les bâtiments suivants :

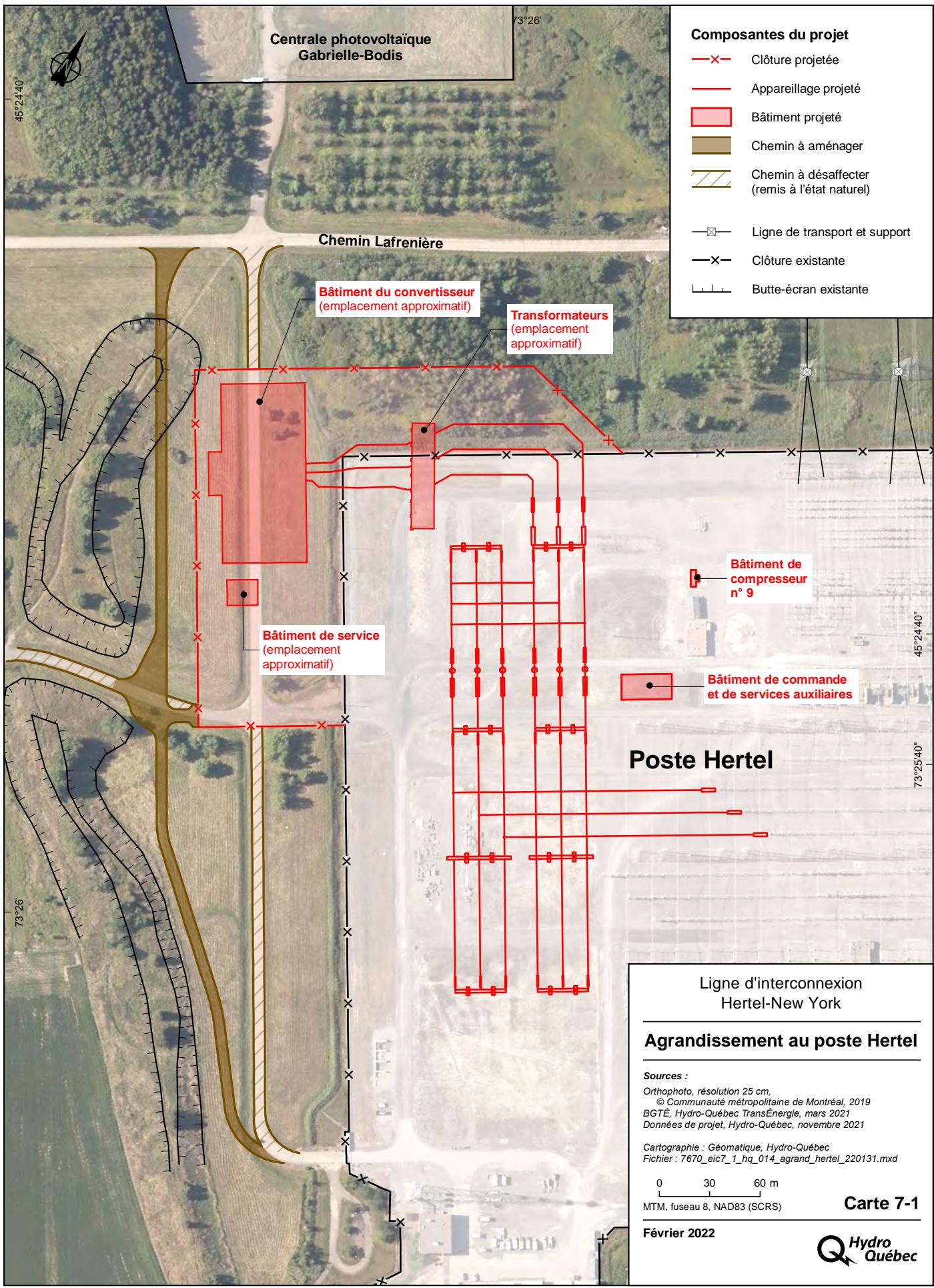
- équipements de mesure à 735 kV et pour la ligne souterraine à 400 kV à courant continu ;
- disjoncteurs au gaz SF₆ à 735 kV ;
- sectionneurs et parafoudres à 735 kV ;
- jeux de barres, fondations et structures d'acier nécessaires pour raccorder le convertisseur aux équipements existants du poste ;
- nouveau bâtiment d'environ 520 m² qui regroupe la commande et les services auxiliaires ;
- bâtiment d'environ 18 m sur 12 m pour l'entreposage de l'appareillage ;
- liaison aérosouterraine de la ligne à courant continu à 400 kV.

7.3.2 Installation du convertisseur

Le deuxième volet consiste à construire un nouveau convertisseur à courant continu haute tension (CCHT) et l'appareillage connexe, un nouveau bâtiment pour abriter le tout ainsi qu'un puits artésien, une fosse septique et un champ d'épuration. Le convertisseur sera raccordé dans le poste Hertel au réseau principal à 735 kV.

La superficie du terrain requis pour implanter le convertisseur est d'environ 38 000 m², soit 13 000 m² dans le poste existant et 25 000 m² dans son agrandissement prévu. Les équipements de conversion seront installés à l'intérieur d'un nouveau bâtiment d'une superficie estimée à environ 5 000 m², composé de plusieurs sections dont la plus haute mesurera entre 20 à 30 m de hauteur.

Cet agrandissement est entièrement situé sur la propriété d'Hydro-Québec. La carte 7-1 montre la zone du poste où sera situé le convertisseur. Avec l'agrandissement du poste Hertel, le chemin d'accès menant au poste doit être déplacé vers l'ouest.



La configuration prévue est de type monopôle symétrique avec la technologie VSC (Voltage Source Converter). Hydro-Québec procédera par contrat de type « clé en main » pour la conception, la gestion du projet, la fabrication des équipements et les travaux de construction du convertisseur. Les dimensions et les valeurs indiquées dans la présente section sont celles qui s'approchent le plus de l'information connue actuellement.

Habituellement, un convertisseur est constitué des équipements suivants :

- disjoncteurs au SF₆ (69 kg), sectionneurs et parafoudres à 735 kV ;
- trois transformateurs de puissance à 735 kV-400 kV (11 700 kg d'huile chacun) plus un transformateur de relève, avec un système de récupération d'huile, des murs coupe-feu et des écrans acoustiques si nécessaire ;
- inductances de puissance à sec (sans huile) ;
- système de refroidissement en circuit fermé (eau et glycol) avec ventilateurs, muni d'instruments de mesure pour détecter une fuite de glycol ;
- équipements de conversion constitués de modules d'électronique de puissance (appelés valves).

Deux groupes d'appareils à 400 kV à courant continu (pour les pôles positif et négatif) assureront le raccordement des équipements de conversion (valves) à la ligne à 400 kV projetée.

Chaque groupe comprendra les équipements suivants :

- inductance de lissage de type sec ;
- condensateurs de type sec ;
- équipements de mesure de courant et de tension ;
- tous les équipements, jeux de barres, fondations et structures d'acier requis.



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

This publication is also available in English.

