



energir

PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZONE INDUSTRIALO-PORTUAIRE DE SAGUENAY (3211-10-024)

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 2 : Documents annexes et Cartographie



Liste des Volumes

Volume 1 : Volume principal – Voir table des matières

Volume 2 : Documents annexes et cartographie

- Annexe A :** Lettre de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale
- Annexe B :** Documents relatifs à l'information et à la consultation
- Annexe C :** Potentiel agricole des sols
- Annexe D :** Potentiel forestier des sols
- Annexe E :** Photographies des cours d'eau caractérisés
- Annexe F :** Stations inventoriées / Données d'inventaire
- Annexe G :** Données floristiques, du CDPNQ et liste des espèces à statut
- Annexe H :** Espèces d'amphibiens susceptibles de se retrouver dans la zone à l'étude (ZEL)
- Annexe I :** Liste d'espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la ZEL
- Annexe J :** Étude de potentiel archéologique
- Annexe K :** Liste des impacts potentiels
- Annexe L :** Méthodologie d'évaluation des impacts
- Annexe M :** Utilisation du sol en 1964, 1981, 1994 et 2015
- Annexe N :** Analyse des risques technologiques
- Annexe O :** Plan préliminaire des mesures d'urgence – Phase construction
- Annexe P :** Plan préliminaire des mesures d'urgence – Phase exploitation
- Annexe Q :** Cartographie relative à la description du milieu récepteur
- Annexe R :** Cartographie du tracé

A. LETTRE AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



Agence canadienne
d'évaluation environnementale

Canadian Environmental
Assessment Agency

901-1550, ave d'Estimauville
Québec (Québec) G1J 0C1

901-1550 d'Estimauville Avenue
Quebec, QC G1J 0C1

Québec, le 1^{er} août 2018

Monsieur Robert Rousseau
Directeur, Projets majeurs et infrastructures réseau
Énergir
1717, rue du Havre
Montréal (Qc) H2K 2X3

OBJET : Avis de projet et directive concernant le projet de desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire de Saguenay

Monsieur,

Dans le cadre de l'application de l'Entente Canada – Québec en matière d'évaluation environnementale, nous avons reçu le 27 juillet dernier, de la part du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, l'avis du projet mentionné en objet.

Selon la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale 2012* (LCÉE 2012), une évaluation environnementale peut être requise pour les projets comprenant une ou plusieurs activités désignées inscrites au *Règlement désignant les activités concrètes*. Tenant compte de l'information contenue dans l'avis de projet que nous avons reçu, nous comprenons que votre projet ne correspond pas à une activité désignée. Cependant, veuillez noter qu'en vertu de l'alinéa 14(2) de la LCÉE 2012, la ministre de l'Environnement et du Changement climatique a le pouvoir de désigner un projet non-inscrit dans le *Règlement désignant les activités concrètes* si elle est d'avis que ce projet peut entraîner des effets négatifs ou que les préoccupations du public concernant ces effets le justifient.

Aussi, dans l'éventualité où des changements sont apportés à votre projet, il est de votre responsabilité de vérifier si celui-ci correspond à une activité désignée inscrite dans le règlement et de déposer une description de projet auprès de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale le cas échéant. Vous pouvez consulter ce règlement à l'adresse suivante : <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2012-147/page-3.html>

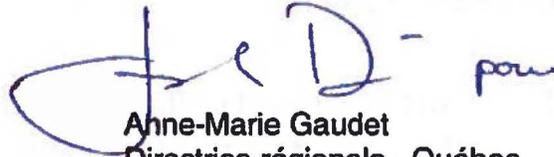
Si vous désirez discuter des modalités d'application de la LCÉE 2012, vous pouvez nous joindre au 418-649-6444 ou par courriel à : info@acee-ceaa.gc.ca. Vous trouverez des renseignements supplémentaires sur le site internet de l'Agence à l'adresse suivante : <https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-environnementale.html>

.../2



Toutefois, il est de votre responsabilité de veiller à ce que le projet se conforme aux autres lois et règlements fédéraux et, par conséquent de contacter les autorités fédérales pertinentes afin de connaître leurs exigences s'il y a lieu.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'A. M. Gaudet pour', is written above the typed name and title.

Anne-Marie Gaudet
Directrice régionale - Québec

B. DOCUMENTS RELATIFS À L'INFORMATION ET À LA CONSULTATION :

- Avis publics;
- Outils de communication :
 - Carte de localisation de la zone à l'étude;
 - Carte de localisation des variantes envisagées;
 - Présentation PowerPoint sur le Projet (description du concept) juillet 2018;
 - Présentation PowerPoint sur les étapes de prolongement des réseaux gaziers;
 - Présentation PowerPoint – Séance d'information du 26 septembre 2018 (Corpo);
 - Présentation PowerPoint – Séance d'information du 26 septembre 2018 (Projet);
 - Dépliant sur le Projet (séance en portes ouvertes du 26 septembre 2018);
 - Site Web dédié au Projet.

DEUX NOUVEAUX CANDIDATS ANNONCÉS

Un ancien ministre péquiste à la CAQ

Presse canadienne

QUÉBEC - Deux anciens députés québécois, dont un ancien ministre péquiste, tenteront un retour en politique sous la bannière de la Coalition avenir Québec (CAQ).

L'ex-député caquiste et commentateur politique Sylvain Lévesque et l'ancien ministre péquiste Jean-François Simard se présenteront respectivement dans Chauveau et

dans Montmorency, deux circonscriptions situées dans la région de Québec.

Le chef caquiste, François Legault, en a fait l'annonce dimanche devant des militants.

De plus, selon Radio-Canada, le chef caquiste serait de passage à Jonquière mardi pour annoncer la candidature de Benoit Rochefort, un enseignant au Cégep de Chicoutimi.

Il s'agira d'un retour à la CAQ pour Sylvain Lévesque, puisqu'il a

été député de ce parti dans Vanier-Les-Rivières de 2012 à 2014. Dernièrement, il était commentateur politique à la télévision et à la radio.

Quant à Jean-François Simard, il a déjà siégé avec François Legault au cabinet du premier ministre péquiste Bernard Landry. Élu pour la première fois en 1998 dans Montmorency, il tentera de reconquérir la circonscription qu'il a perdue en 2003 aux mains des libéraux. Il était, depuis, professeur au département des sciences sociales de l'Université du Québec en Outaouais.

Lors d'un discours, M. Simard s'est attaqué à la candidate libérale dans Montmorency, Marie-France Trudel, sur l'enjeu du troisième lien.

« (Elle) nous dit que ça lui est totalement égal que le troisième

lien, au final, qu'il soit dans l'est, ça ne la dérange pas. Elle a droit à ses opinions. Mais une question se pose. Si celle qui veut devenir (députée) du comté de Montmorency n'est pas prête à défendre les intérêts du comté de Montmorency, je vous pose la question : qui le fera? », a-t-il lancé.

Le chef caquiste croit qu'un changement est en train de s'opérer à Québec, dans la foulée de l'élection de la députée Geneviève Guilbault dans Louis-Hébert, l'autonne dernier. M^{me} Guilbault avait remporté cette circonscription qui était libérale depuis 2003.

« Les gens de Québec à majorité ne sont pas souverainistes, et il y en a certains qui se sont sentis obligés de voter pour le Parti libéral. Maintenant, ils voient très bien qu'il y a une alternative », a-t-il déclaré dimanche.

Selon les plus récents sondages, la Coalition avenir Québec domine largement dans les intentions de vote dans la région de Québec.



Benoit Rochefort serait présenté comme candidat dans Jonquière mardi pour la Coalition avenir Québec, rapporte Radio-Canada. — ARCHIVES LE QUOTIDIEN

CARRIÈRES/FORMATION/ AVIS/APPEL D'OFFRES

ÉNERGIR le nouveau Gaz Métro

AVIS PUBLIC

Projet de desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire de Saguenay

Cet avis est publié pour informer le public du début de l'évaluation environnementale du projet de desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire de Saguenay.

Le projet vise la construction d'une conduite de gaz naturel d'une longueur d'environ 15 kilomètres à partir du réseau gazier existant d'Énergir dans la région de Saguenay-Lac-Saint-Jean. Le tracé proposé pour le prolongement à partir du réseau existant d'Énergir au Saguenay sera déterminé au courant des prochains mois.

Pour plus d'information, le public peut consulter l'avis de projet déposé par son initiateur à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, lequel contient, notamment, une description du projet ainsi que du site visé, de même qu'une description des principaux enjeux identifiés et des impacts anticipés sur le milieu récepteur.

L'avis de projet de même que la directive de la ministre relative à la réalisation de l'étude d'impact du projet sont accessibles pour consultation dans le registre public des projets assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, à l'adresse Internet suivante : <http://www.ree.mddelcc.gouv.qc.ca/index.asp>

Toute personne, tout groupe ou toute municipalité peut faire part à la ministre, par écrit et au plus tard le 4 septembre, de ses observations sur les enjeux que l'étude d'impact du projet devrait aborder. Ces observations peuvent être transmises à la ministre par l'entremise du registre public à l'adresse Internet ci-haut mentionnée.

Des renseignements supplémentaires peuvent être obtenus relativement au processus d'évaluation environnementale de ce projet aux numéros 418 521-3830 ou 1 800 561-1616 et sur le site Internet du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/index.asp>

6 août 2018

Cet avis est publié par Énergir, s.e.c. (Énergir), conformément à l'article 31.3.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2).

5329363



APPEL D'OFFRES

APPEL NUMÉRO : APP2018-021
PROJET : RÉAMÉNAGEMENT DU STATIONNEMENT DE L'ÉGLISE NOTRE-DAME

DOSSIER NUMÉRO : 532

PROPRIÉTAIRE : VILLE DE ROBERVAL
851, boulevard Saint-Joseph
Roberval (Québec) G8H 2L6
Téléphone: 418 275-0202
Télécopieur: 418 275-5031
vroberval@ville.roberval.qc.ca

La Ville de Roberval demande des soumissions publiques pour le réaménagement du stationnement de l'église Notre-Dame.

Ne seront considérées que les soumissions préparées sur les formules fournies par la Ville de Roberval. Les documents de soumission sont disponibles en s'adressant au Service électronique d'appel d'offres (SEAO) sur le site : <http://www.seao.ca/> ou en communiquant au numéro 1-866-869-7326. Les documents peuvent être obtenus au coût établi par le SEAO.

Les soumissions sous enveloppes scellées portant la mention : « Soumission APP2018-021 / RÉAMÉNAGEMENT DU STATIONNEMENT DE L'ÉGLISE NOTRE-DAME » doivent être déposées avant 11 h (heure officielle du Conseil national de recherches Canada correspondant à l'heure de référence pour la téléphonie cellulaire) le mardi 28 août 2018 à l'attention de :

Mme Guylaine Savard
Assistante-trésorière et régisseuse à l'approvisionnement
VILLE DE ROBERVAL
851, boulevard Saint-Joseph
Roberval (Québec) G8H 2L6

Les enveloppes seront ouvertes publiquement à l'endroit, à l'heure et à la date indiquées ci-dessus.

Information

Toute question ou toute demande d'information doit être exclusivement adressée à monsieur Louis-Jérôme Brassard, ing., chargé de projet Ingénierie et Hygiène du milieu, par téléphone au 418 275-0202 poste 2267, ou par courriel au : lbrassard@ville.roberval.qc.ca.

Garantie de soumission

Les soumissions devront être accompagnées d'un chèque visé, d'une traite bancaire, d'un cautionnement de soumission ou d'une lettre de garantie irrévocable, valide pour quatre-vingt-dix (90) jours après l'ouverture de soumissions, d'un montant équivalent à 10% du montant de la soumission.

La Ville de Roberval ne s'engage à accepter ni la plus basse, ni aucune des soumissions reçues, ni à encourir aucuns frais d'aucune sorte envers le ou les soumissionnaires.

Les soumissions par courriel et par télécopieur ne seront pas acceptées.

Guylaine Savard, MBA OMA
Assistante-trésorière et régisseuse à l'Approvisionnement

5327644

EN BREF

Retrouvé mort

MONTREAL - Le corps de l'homme de 75 ans porté disparu depuis vendredi dans les Laurentides a été découvert dimanche à Sainte-Adèle. Les policiers croient qu'il s'agit d'un geste volontaire. Une autopsie sera pratiquée sur le corps pour confirmer la cause du décès. André Hade, un Montréalais de 75 ans, avait été vu pour la dernière fois vendredi avant-midi, sur le chemin Lac-à-l'Ours sud, à Sainte-Adèle, où il posséderait un chalet. La Sûreté du Québec a effectué des recherches terrestres et aériennes après avoir été alertée. PRESSE CANADIENNE

Arrestations au Venezuela

CARACAS, Venezuela - Les autorités vénézuéliennes ont indiqué dimanche avoir arrêté six personnes relativement au prétendu attentat contre le président Nicola Maduro. Elles affirment que des suspects ont utilisé des drones chargés d'explosifs afin d'assassiner le chef de l'État. Selon les autorités, les assaillants ont fait voler deux drones contenant chacun un kilogramme d'explosif en plastique C-4 vers la tribune où M. Maduro entouré de sa femme et d'autres dirigeants, prononçait un discours. Mais des militaires ont réussi à abattre l'un des drones par voie électronique tandis que l'autre a percuté un immeuble situé à deux rues de là, a dit le ministre de l'Intérieur, Nestor Reverol. ASSOCIATED PRESS

energir

le
nouveau
Gaz
Métro

AVIS PUBLIC
SOIRÉE D'INFORMATION

Desserte en gaz naturel de
la zone industrialo-portuaire
de Saguenay

LE MERCREDI
26 SEPTEMBRE 2018

De 16 h à 21 h
Auberge Des 21
621, rue Mars, La Baie

Pour plus d'information





le
nouveau
Gaz
Métro

Avis public – soirée d’information

Desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire de Saguenay

Saguenay, le 22 septembre 2018 – Dans le cadre du projet de desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire (ZIP) de Saguenay, les représentants d’Énergir, le nouveau Gaz Métro, convient les citoyens de Saguenay à une soirée « porte ouverte » visant à présenter le projet.

Un prolongement du réseau de gaz naturel est actuellement évalué pour desservir la ZIP de Saguenay ainsi qu’un premier client qui viendrait s’y établir, soit Métaux BlackRock. L’accès à un approvisionnement en gaz naturel permettrait d’accroître le potentiel industriel de la ZIP et de soutenir la croissance économique de la région.

Afin d’informer les citoyens et de répondre aux questions qu’ils pourraient avoir sur le projet, une soirée d’information aura lieu, le mercredi 26 septembre prochain.

Lors de cette soirée, les citoyens auront l’occasion de rencontrer les principaux intervenants d’Énergir qui les attendront à des kiosques dédiés au projet. Ainsi, que ce soit pour s’informer sur les différentes étapes d’évaluation du projet, sur la zone à l’étude pour le prolongement du réseau ou sur les caractéristiques du gaz naturel, nos équipes seront présentes pour répondre aux questions.

Date : **Le mercredi 26 septembre 2018**

Heure : **16h à 21h**

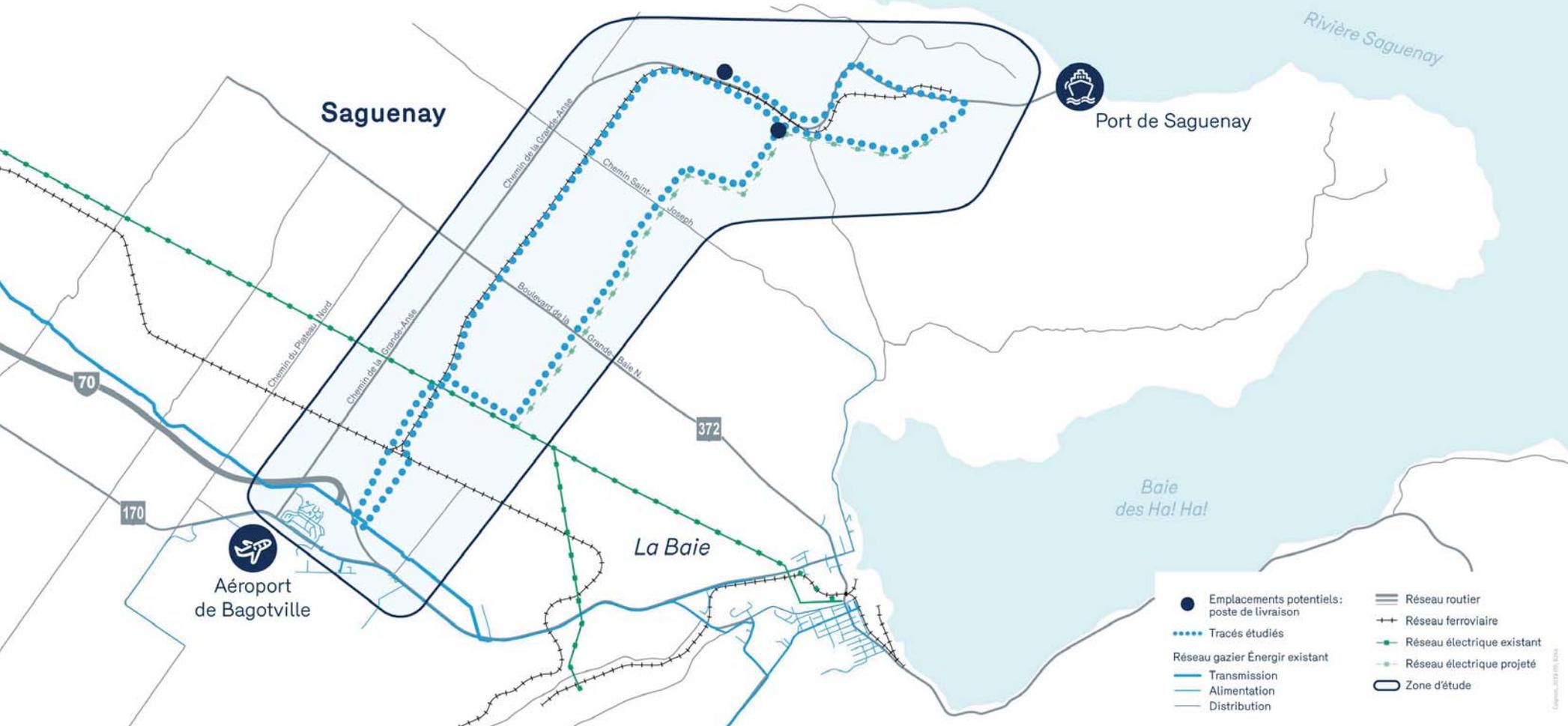
Endroit : **Auberge Des 21
621 Rue Mars, La Baie
La Baie, Québec, G7B 4N1**

Zone d'étude



- Réseau gazier Énergir
- Réseau routier
- + Réseau ferroviaire
- Réseau électrique existant
- - - Réseau électrique projeté
- - - Zone d'étude

Projet de desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire de Saguenay



The logo for Energin, featuring the word "energin" in a white, lowercase, sans-serif font. A small blue dot is positioned above the letter "i". The background of the slide is dark blue with large, abstract, curved shapes in lighter shades of blue and white.

energin

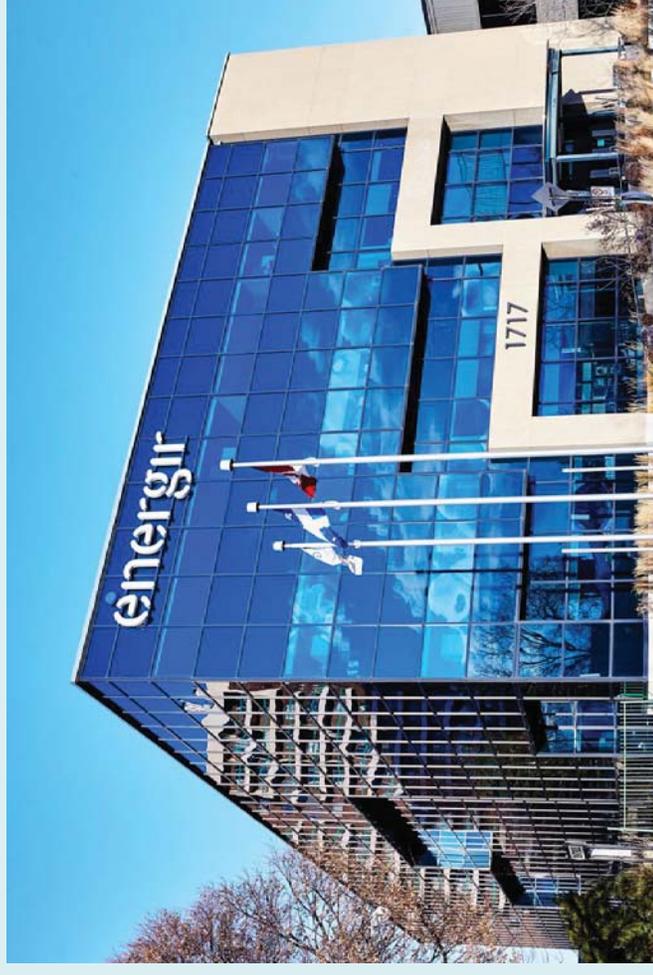
**Desserte en gaz naturel de l'usine de
transformation de minerai de
Métaux BlackRock et de la ZIP de Saguenay**

Juillet 2018

Énergir: qui sommes-nous?

- Principal distributeur de gaz naturel au Québec :
 - Détient les droits pour l'ensemble du territoire du Québec (à l'exception de l'Outaouais)
 - 97 % du gaz naturel distribué au Québec
- Service public réglementé par la Régie de l'énergie
- Dessert plus de 300 municipalités et 205 000 clients
- Emploie 1 500 personnes
- Siège social à Montréal
- 9 bureaux d'affaires sur tout le territoire du Québec dont un situé à Chicoutimi

energir



Réseau de distribution de gaz naturel au Québec



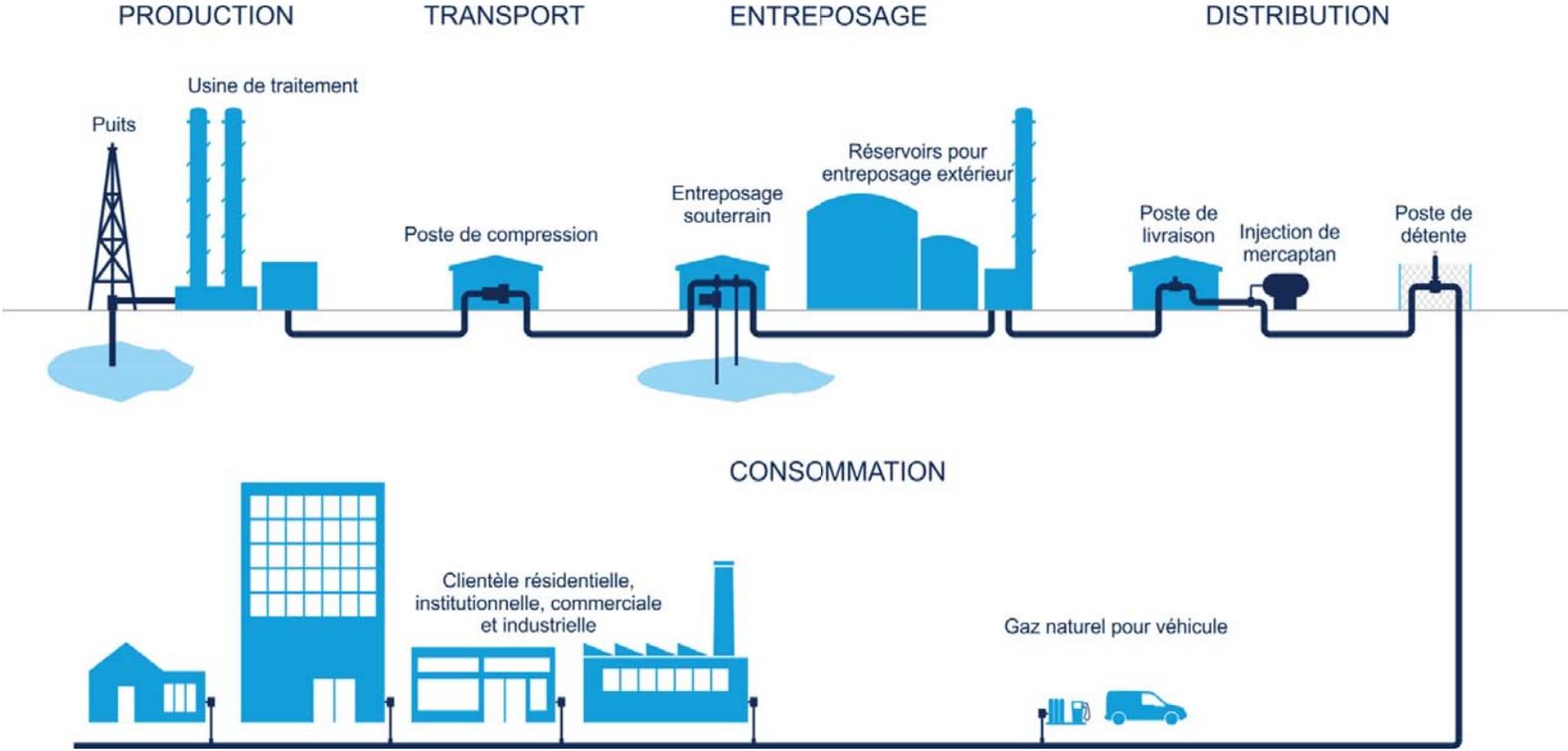
Réseau gazier: Saguenay–Lac-Saint-Jean



Réseau gazier: Saguenay–Lac-Saint-Jean



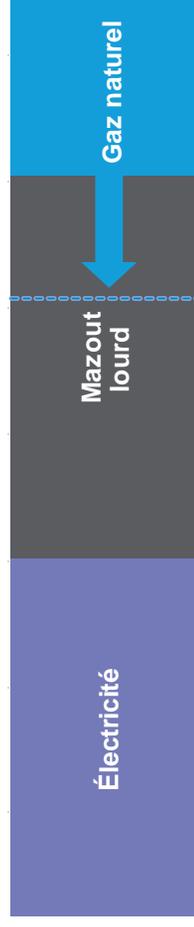
Acheminement du gaz naturel



Le gaz naturel

Un allié incontournable pour déplacer le mazout lourd¹

- Un avantage économique considérable pour les industries;
- Des avantages environnementaux importants pour le Québec².



¹ Que l'électricité ne peut déplacer; ² Source : MERN – Facteurs d'émissions et de conversion; ³ Source : AP 42, Fifth Edition, volume I, Chapitre 1; External combustion sources, consulter : « Natural Gas Combustion » et « Fuel Oil Combustion ».



Réduction jusqu'à...

32 %² des gaz à effet de serre

99 %³ des émissions de dioxyde de soufre (SO₂)

70 %³ des émissions d'oxydes d'azote (NO_x)

90 %³ des particules fines

Desserte en gaz naturel de l'usine de transformation de Métaux BlackRock dans la ZIP du Saguenay

energir



Contexte

- À la demande de son client, l'entreprise Métaux BlackRock, Énergir évalue actuellement un prolongement de son réseau pour desservir en gaz naturel l'usine de transformation de minerai que l'entreprise projette de construire dans la zone industrialo-portuaire (ZIP) de Saguenay.
- Le gaz naturel, une source d'énergie compétitive et moins émettrice sur le plan des émissions de gaz à effet de serre (GES) que les produits pétroliers ou le charbon, sera une des sources d'énergies utilisées dans les procédés métallurgiques pour la transformation du concentré de minerai à l'usine.

energir



Contexte

- Parallèlement, le Port de Saguenay, qui a été désigné comme une zone industrialo-portuaire (ZIP) par le gouvernement du Québec dans le cadre de la *Stratégie maritime du Québec*, n'est pas encore desservi en gaz naturel.
- L'accès au gaz naturel contribuerait à accroître le potentiel industriel de la ZIP de Saguenay.
- Ainsi, la construction d'une conduite de gaz naturel évaluée à l'heure actuelle vise un raccordement pour desservir l'usine de l'entreprise Métaux BlackRock, mais également à desservir d'autres industries qui voudraient éventuellement s'installer dans la ZIP de Saguenay.



Le projet

- Le projet vise la construction d'une conduite de gaz naturel d'une longueur d'environ 15 kilomètres à partir du réseau gazier existant d'Énergir dans la région.
- Un raccordement à partir de la conduite à être installée doit aussi être effectué pour alimenter en gaz naturel l'usine de transformation de minerai de l'entreprise Métaux BlackRock.
- Le tracé proposé pour ce prolongement de réseau sera déterminé au courant des prochains mois et assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement du MDDELCC.

energir



Zone d'étude



Les infrastructures requises

Conduite de transmission

- Diamètre extérieur: 16 pouces
- Matériau de la conduite : acier
- Pression: 7 070kPa

Conduite d'alimentation:

- Diamètre extérieur: 12 pouces
- Matériau de la conduite : acier
- Pression: 2 400kPa



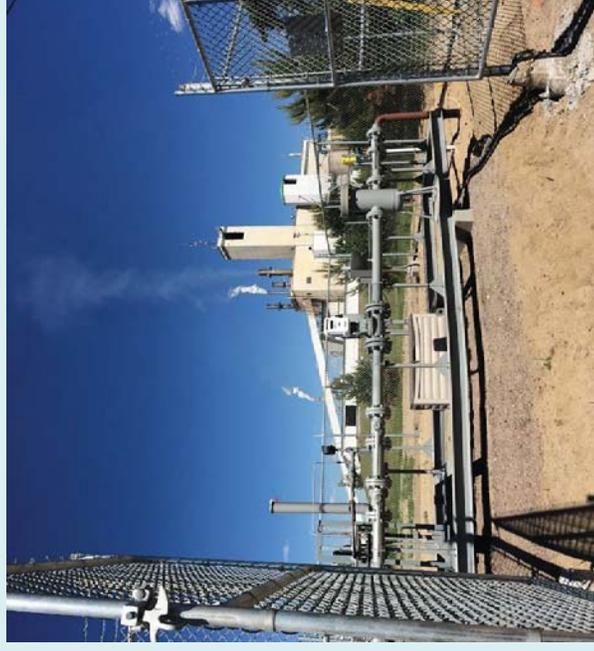
Les infrastructures requises

Poste de livraison:

- Pour transporter le gaz naturel sur de longues distances, une grande pression est nécessaire dans les conduites.
- À l'approche d'une zone peuplée, on doit abaisser la pression dans la conduite une première fois.

Postes de vanne:

- Situés aux extrémités de la conduite de transmission, deux postes de vanne permettront de réguler le débit de la conduite.



Infrastructures requises

Poste de mesurage:

Un branchement ainsi qu'un poste de mesurage seront installés sur le terrain de Métaux BlackRock afin d'assurer l'alimentation du client en gaz naturel.

energir



Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement

- Projets assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement :
 - 1) la construction d'un gazoduc sur une longueur ≥ 2 km, à l'exception :
 - a) de la construction d'un gazoduc dans une emprise existante servant aux mêmes fins;
 - b) de la construction d'un gazoduc de moins de 300 mm de diamètre et conçu pour une pression inférieure à 4 000 kPa.
 - 2) la construction d'un gazoduc en tout ou en partie dans un périmètre d'urbanisation identifié dans le schéma d'aménagement et de développement applicable sur le territoire concerné ou dans une réserve indienne, à l'exception de la construction d'un gazoduc de moins de 300 mm de diamètre et conçu pour une pression inférieure à 4 000 kPa.
- Le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MDEELCC) émet des directives pour la réalisation de l'étude.
- L'évaluation des impacts doit se faire pour les phases de construction et d'exploitation et répondre aux exigences du gouvernement en matière d'analyse du projet, de consultation du public et de prise de décision.
- La procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement vise notamment à prévenir la détérioration de la qualité de l'environnement et à maintenir la biodiversité, la pérennité des écosystèmes, les différentes composantes (physiques, biologiques et humaines) du milieu récepteur.

Les bénéfices du projet

- Un investissement d'environ 30 M\$
 - Achats de biens et services locaux
- Pendant la période de construction, environ **60 travailleurs** en pointe:
 - Ingénierie
 - Gestion de chantier
 - Construction
- Accès à une énergie plus propre à un coût compétitif dans la ZIP de Saguenay qui contribuera à stimuler l'implantation d'industries et la création d'emplois
- Addition à la base de taxation de la municipalité

Échéancier du projet



Évaluation environnementale



CPTAQ



Régie de l'énergie



Décision gouvernementale



Construction



Liens de communication

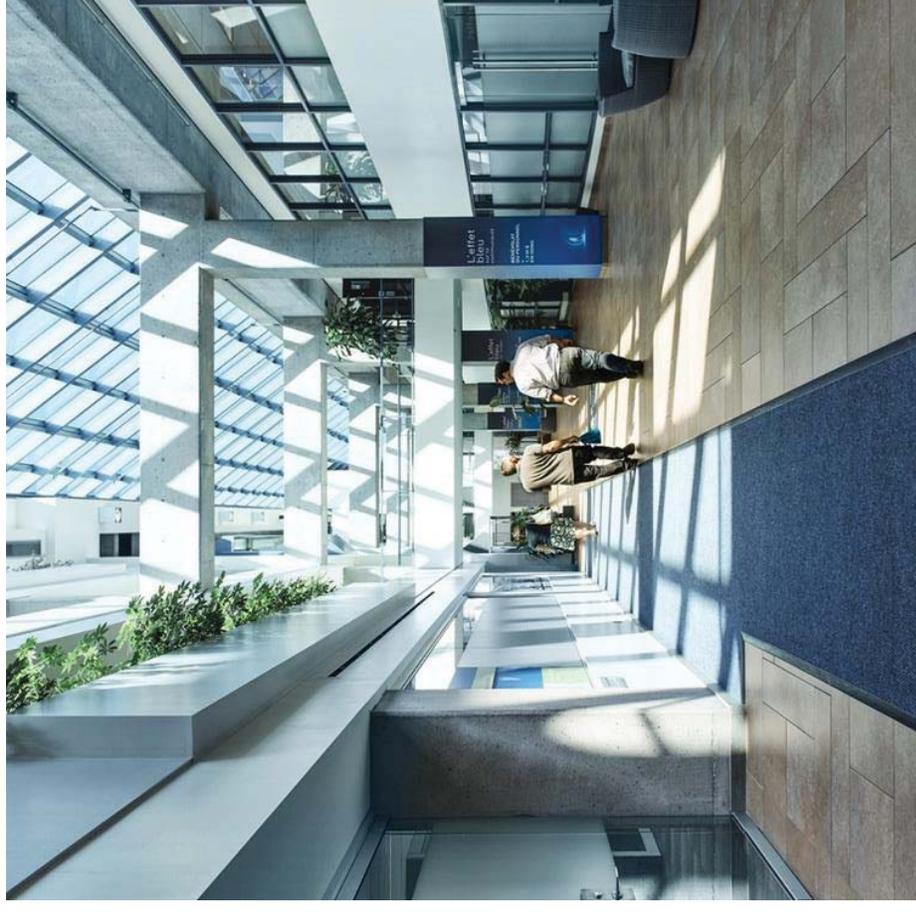
Énergir maintient des liens de communication avec le public et ses parties prenantes intéressées.

Les questions et les commentaires peuvent en tout temps nous être communiqués.

communications@energir.com

1866-598-3449

energir



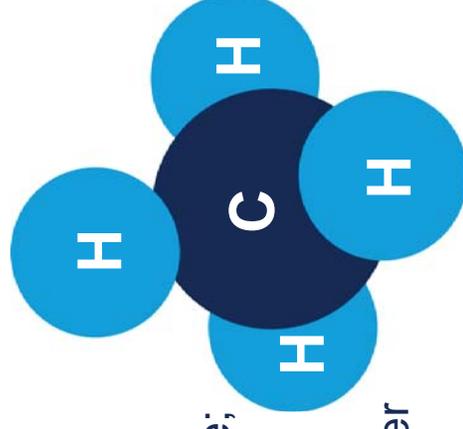


ANNEXE

Le gaz naturel

énergie

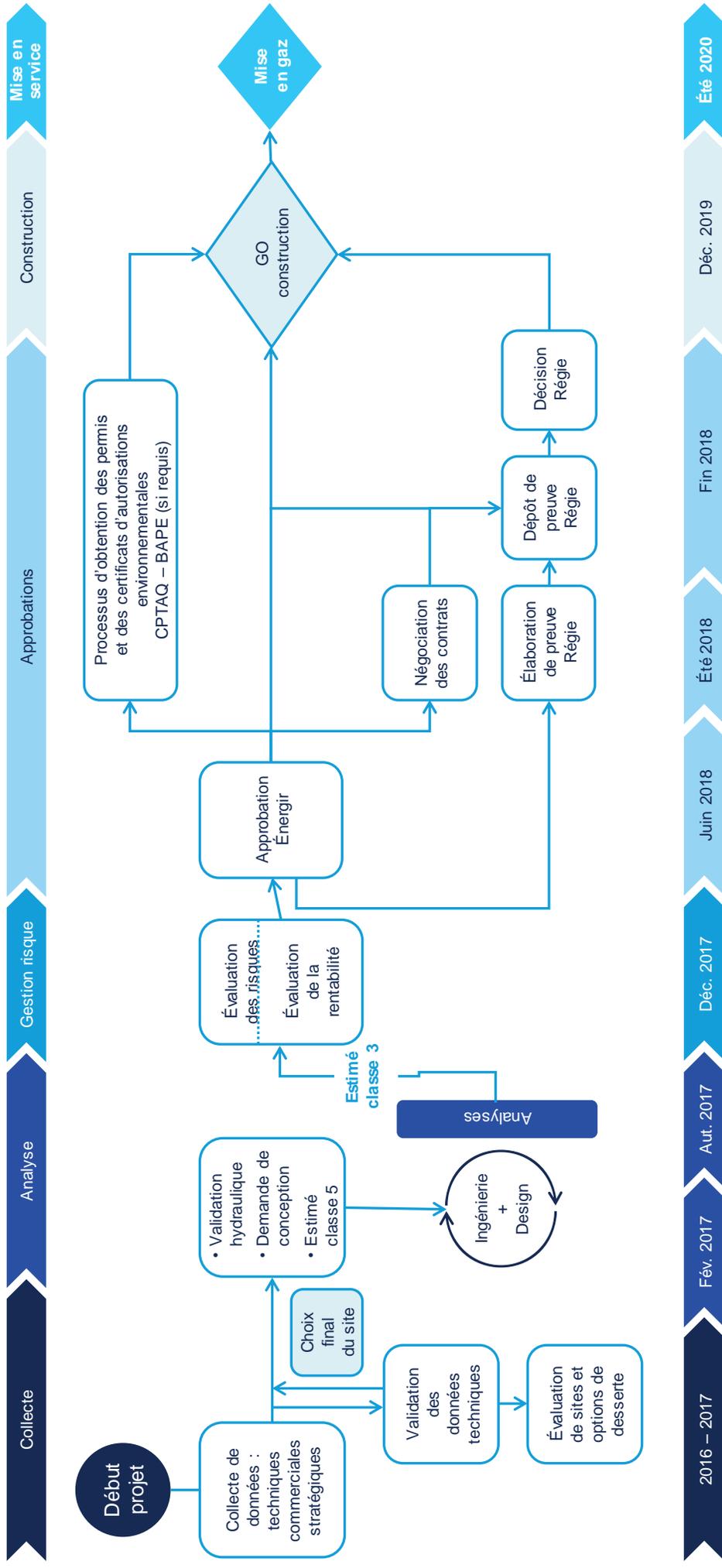
- Le gaz naturel est composé à **95 % de méthane** (CH_4);
- Le méthane est produit dans la nature par les organismes vivants et la décomposition de substances organiques;
- Il est **plus léger que l'air** et se disperse dans l'atmosphère lorsqu'il est libéré;
- Il est naturellement inodore;
- On lui ajoute une substance odorante, le **mercaptan**, qui dégage une odeur s'apparentant à celle des œufs pourris, et qui permet de le détecter à des concentrations très faibles dans l'air (moins de 1%);
- Le gaz naturel n'est ni toxique ni soluble dans l'eau;
- Il se présente principalement sous deux formes : **gazeuse** ou **liquéfiée**.



Une énergie sécuritaire

- Le gaz naturel est une **source d'énergie sécuritaire** utilisée partout dans le monde;
- Il ne peut pas s'enflammer de lui-même à moins d'être porté à de très hautes températures (538 °C);
- Il ne peut s'enflammer que s'il se retrouve dans une proportion de 5 à 15 % dans l'air et qu'il est en présence d'une étincelle ou d'une décharge d'électricité statique;
- Comme tout autre combustible tel que l'essence, le mazout ou le bois, il peut dégager du monoxyde de carbone si sa combustion est incomplète;

Processus de desserte en gaz naturel de Métaux BlackRock



energir

Étapes de prolongement du réseau gazier

Préparation des aires de travail



ENERGIR



Réception de la tuyauterie



energir

Excavation



Soudure de la conduite



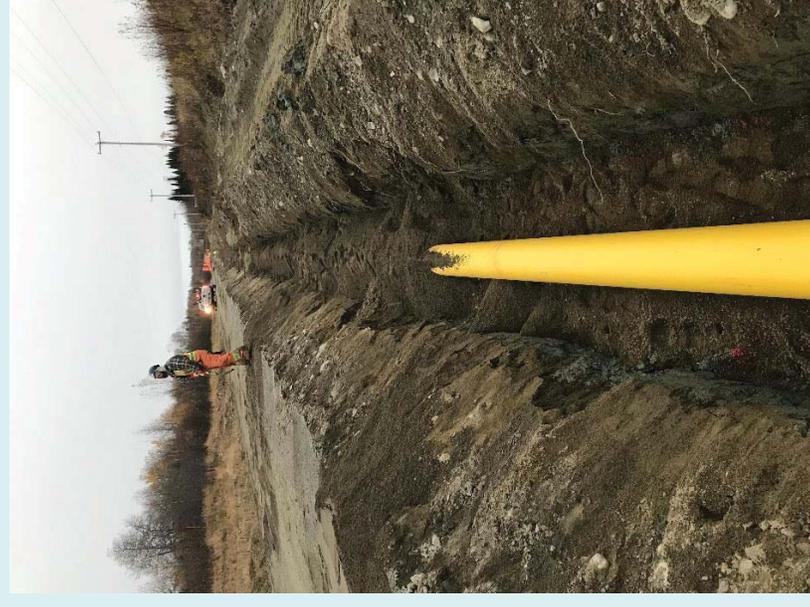
enerģir



Mise en place et remblais



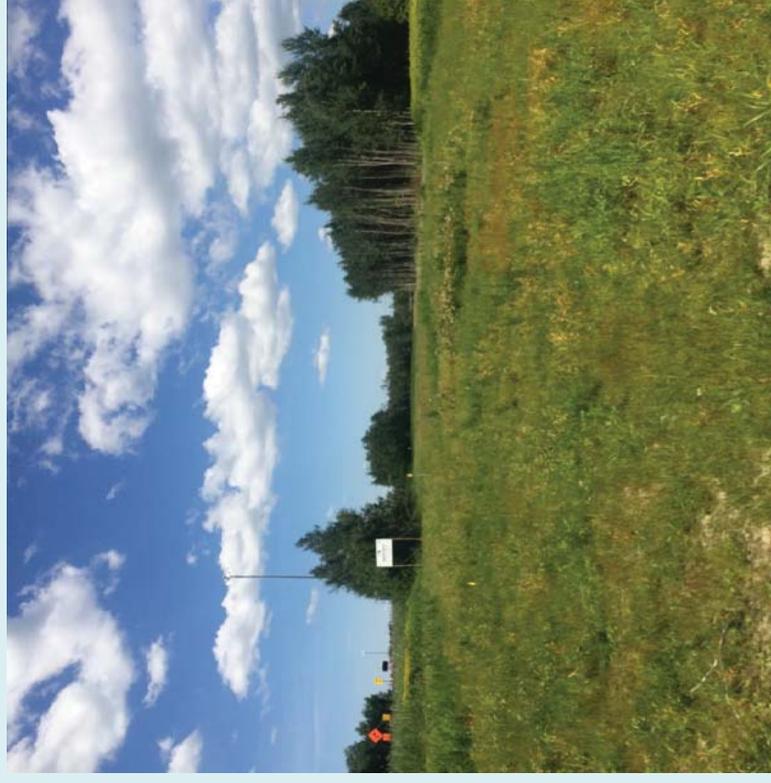
energies



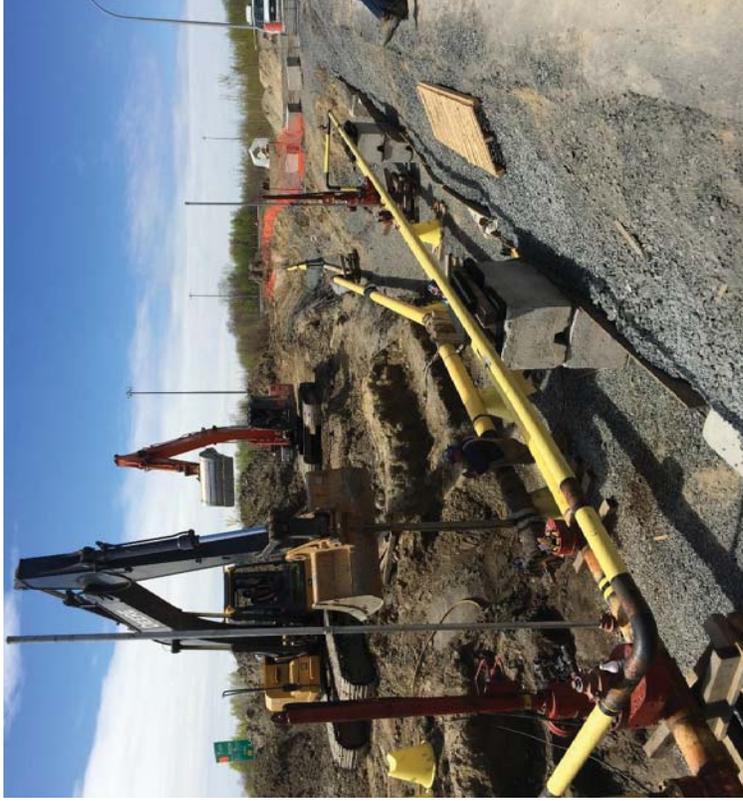
Remise en état des lieux



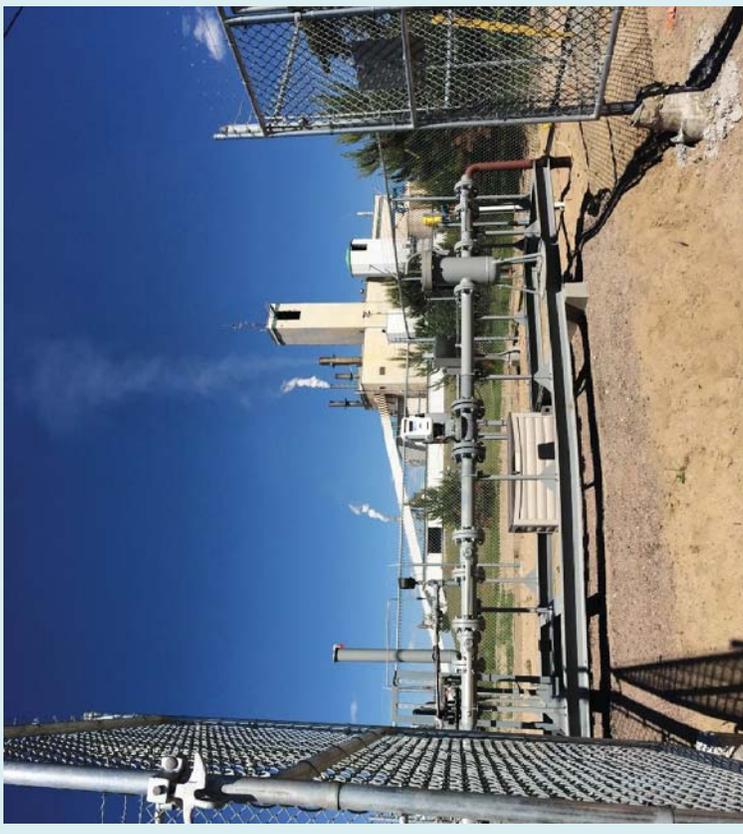
ENERGIE



Mise en service du nouveau réseau



ENERGIR



Poste de livraison



Poste de mesurage client

ENERGIR



The logo for 'energir' features a stylized blue wave shape on the left, composed of two overlapping curved segments. To the right of this shape, the word 'energir' is written in a bold, lowercase, sans-serif font. The letter 'e' has a small blue dot above it.

energir

Séance d'information
26 septembre 2018

Énergir, le nouveau Gaz Métro

Énergir, c'est penser l'énergie autrement!

Ce nom reflète davantage l'entreprise que nous sommes aujourd'hui.

Énergir, c'est la somme du mot énergie, l'essence même de notre entreprise, et d'un verbe d'action permettant d'être distinctif, dans l'action et tourné vers l'avenir.

Énergir

Nous sommes engagés à poursuivre notre développement vers **un avenir énergétique plus responsable**. Comment?

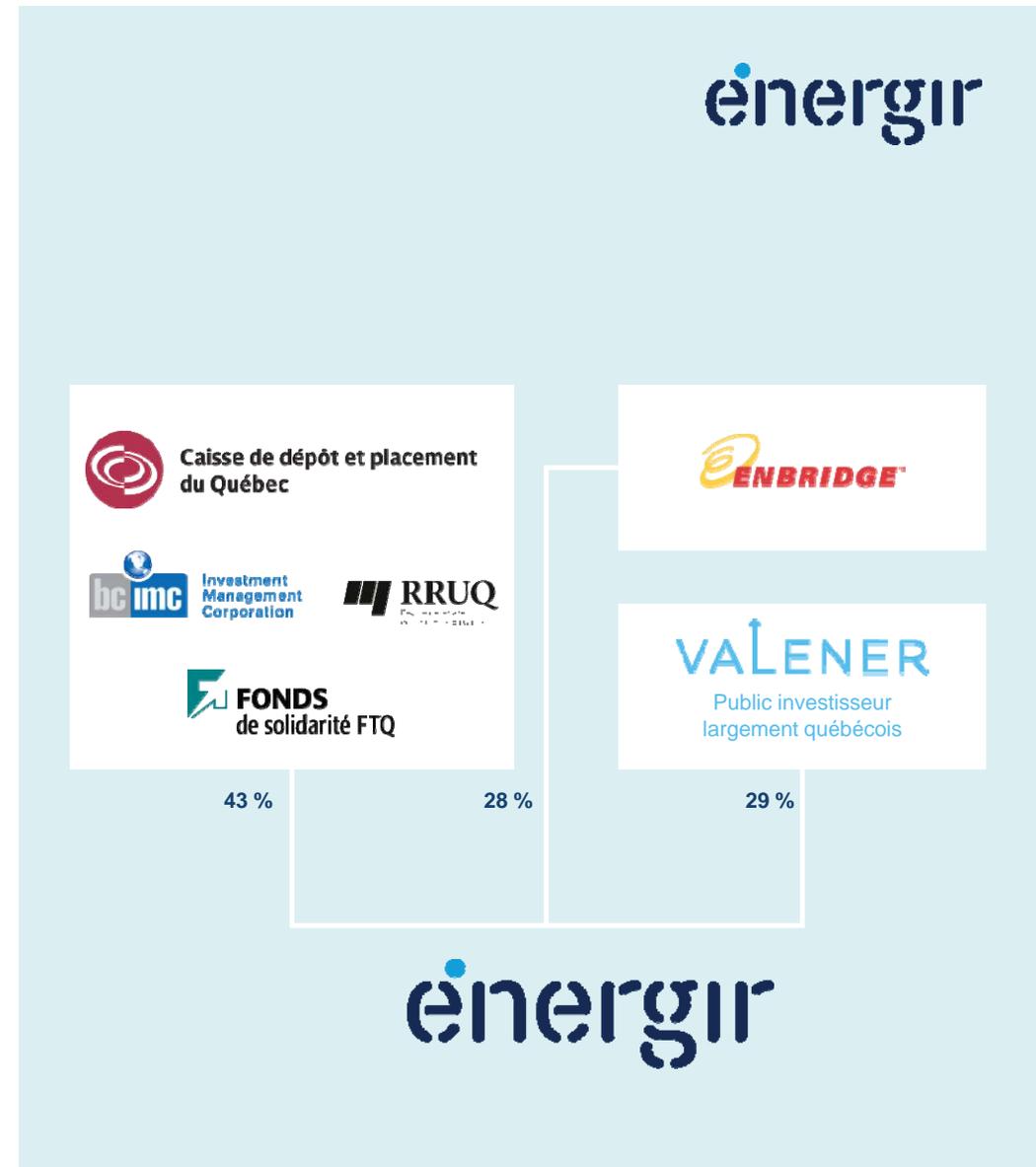
- En favorisant l'**efficacité énergétique** pour permettre à nos clients d'optimiser leur consommation d'énergie;
- En étant à l'affût des besoins de nos clients et des communautés afin de leur proposer des **solutions novatrices** qui favorisent des **énergies plus sobres en carbone**.
- En investissant dans l'amélioration et le développement de notre réseau gazier, tout en y injectant de plus en plus de **gaz naturel renouvelable**.

Énergir : Une entreprise d'ici

Valener

Valener a acquis son placement dans Énergir le 30 septembre 2010.

- Valener détient une participation de 29 % dans Énergir et touche donc 29 % de ses distributions;
- Valener est cotée à la Bourse de Toronto, sous le symbole « VNR »;
- Énergir est une société en commandite privée; elle n'est donc pas cotée en Bourse.



Activités d'Énergir

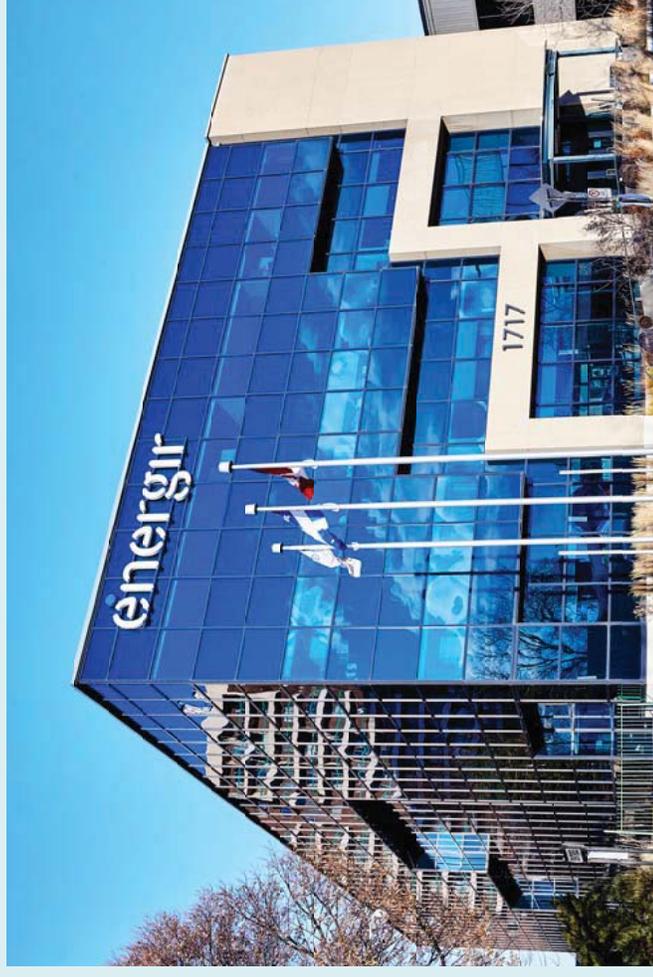


Distribution d'énergie	Transport d'énergie	Production d'énergie	Services énergétiques, stockage et autres
100 % 100 % 100 %	50 % 38,3 % 100 %	25,5 % 100 % 100 %	100 % 100 % 100 % 58 % 100 % ~ 40 % à 60 %

Énergir au Québec

- Principal distributeur de gaz naturel au Québec :
- Détient les droits pour l'ensemble du territoire du Québec (à l'exception de l'Outaouais)
- 97 % du gaz naturel distribué au Québec
- Service public réglementé par la Régie de l'énergie
- Dessert plus de 300 municipalités et 205000 clients
- Emploie 1 500 personnes
- Siège social à Montréal
- 9 bureaux d'affaires sur tout le territoire du Québec, dont un situé à Chicoutimi

energir



Nos énergies sur plusieurs territoires



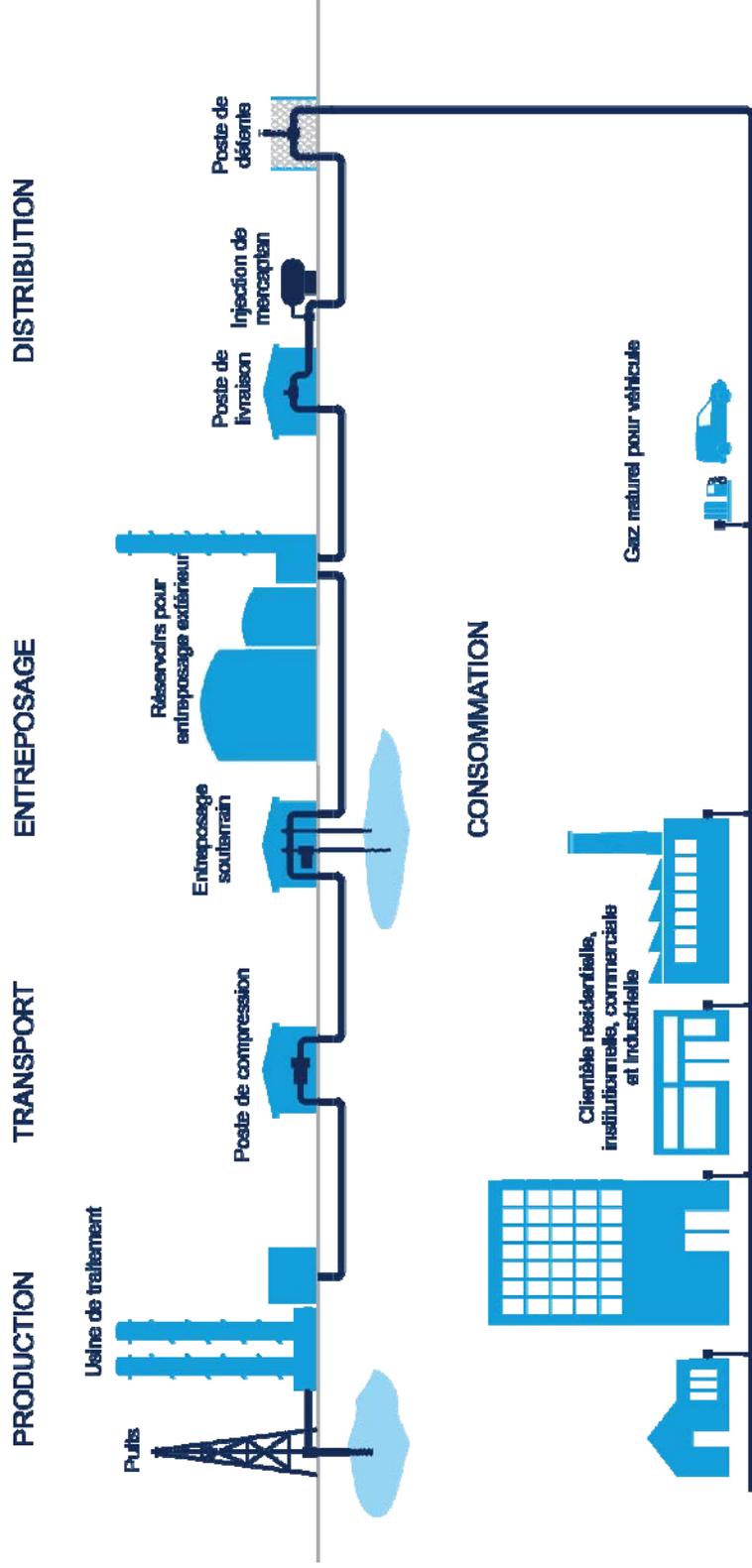
Réseau de distribution de gaz naturel au Québec



Réseau gazier: Saguenay–Lac-Saint-Jean



Acheminement du gaz naturel



Le gaz naturel

Un allié incontournable pour déplacer le mazout lourd¹

- Un avantage économique considérable pour les industries;
- Des avantages environnementaux importants pour le Québec².



¹ Que l'électricité ne peut déplacer; ² Source : MERN – Facteurs d'émissions et de conversion; ³ Source : AP 42, Fifth Edition, volume I, Chapitre 1; External combustion sources, consulter : « Natural Gas Combustion » et « Fuel Oil Combustion ».



Réduction jusqu'à...

32 %² des gaz à effet de serre

99 %³ des émissions de dioxyde de soufre (SO₂)

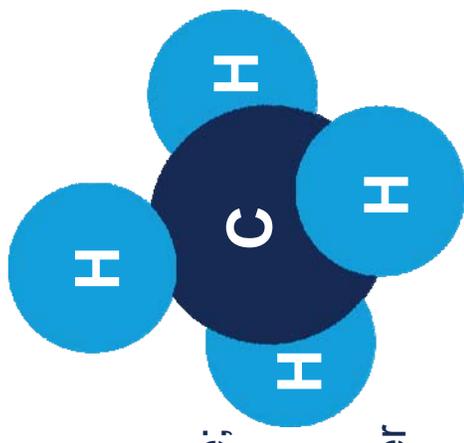
70 %³ des émissions d'oxydes d'azote (NO_x)

90 %³ des particules fines

Le gaz naturel

énergie

- Le gaz naturel est composé à **95 % de méthane** (CH_4);
- Le méthane est produit dans la nature par les organismes vivants et la décomposition de substances organiques;
- Il est **plus léger que l'air** et se disperse dans l'atmosphère lorsqu'il est libéré;
- Il est naturellement inodore;
- On lui ajoute une substance odorante, le **mercaptan**, qui dégage une odeur s'apparentant à celle des œufs pourris, et qui permet de le détecter à des concentrations très faibles dans l'air (moins de 1%);
- Le gaz naturel n'est ni toxique ni soluble dans l'eau;
- Il se présente principalement sous deux formes : **gazeuse** ou **liquéfiée**.



Une énergie sécuritaire

- Le gaz naturel est une **source d'énergie sécuritaire** utilisée partout dans le monde;
- Il ne peut pas s'enflammer de lui-même à moins d'être porté à de très hautes températures (538 °C);
- Il ne peut s'enflammer que s'il se retrouve dans une proportion de 5 à 15 % dans l'air et qu'il est en présence d'une étincelle ou d'une décharge d'électricité statique;
- Comme tout autre combustible tel que l'essence, le mazout ou le bois, il peut dégager du monoxyde de carbone si sa combustion est incomplète;
- Nous encourageons donc tous nos clients à s'équiper d'un détecteur de monoxyde de carbone.

Le gaz naturel: Un allié économique de choix



Petit commerce

7 896 \$



Gaz naturel

Mazout léger

Électricité

12 032 \$



12 332 \$



Hôpital

375 063 \$



Gaz naturel

Mazout léger

Électricité

730 010 \$



763 412 \$



Grande entreprise

3 219 426 \$



Gaz naturel

Mazout lourd

5 113 426 \$



Énergir dessert près de 205 000 clients au Québec

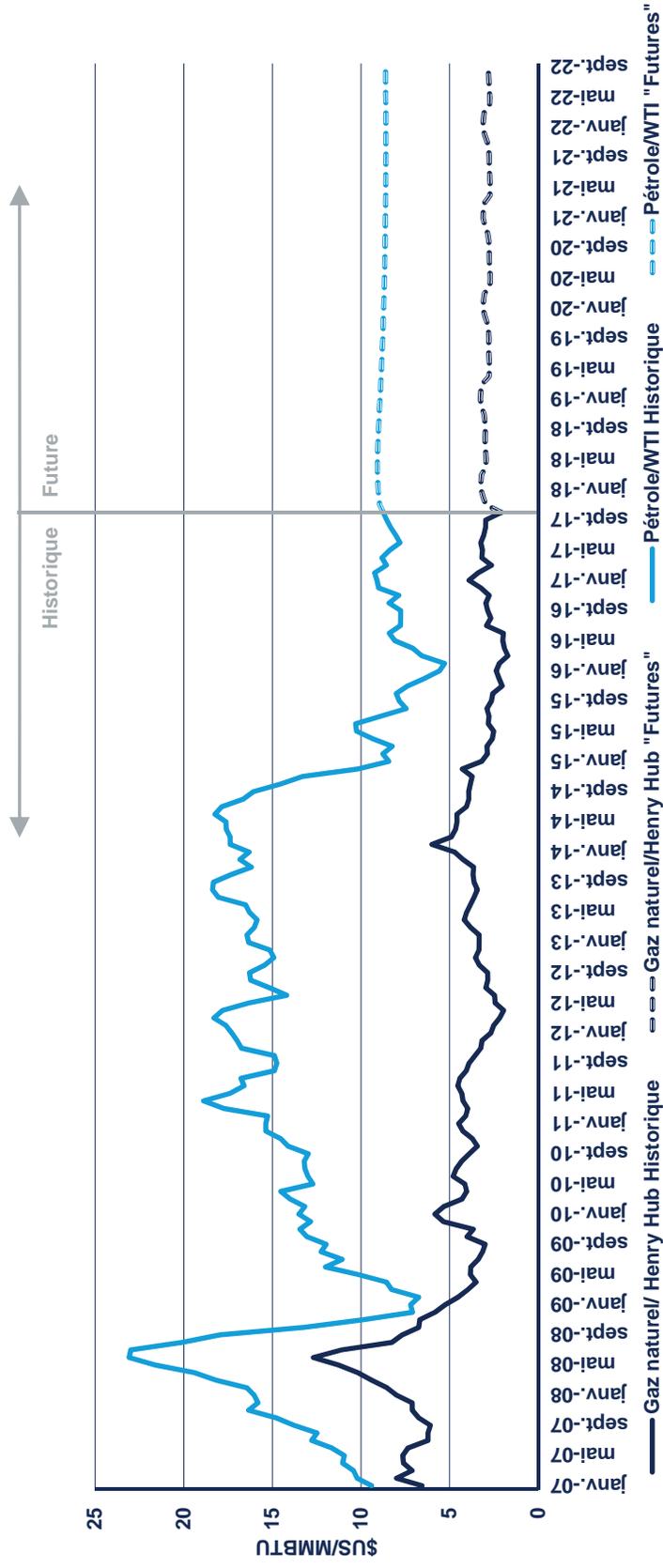


Catégorie	Résidentiel		Commercial		Industriel	
	Données	Pourcentage	Données	Pourcentage	Données	Pourcentage
Clients	141 639	69,8 %	53 282	26,3 %	7 986	3,9 %
Volumes	20,40 Bcf	9,8 %	64,01 Bcf	30,8 %	123,65 Bcf	59,4 %
Revenus de distribution	112,0 M\$	20,5 %	254,3 M\$	46,4 %	181,2 M\$	33,1 %

Un avantage susceptible de se maintenir



Évolution du prix des énergies (\$US/mmbtu)



Source pour les prix historiques : «Future» - Prix offerts sur le marché financier en juillet 2017 selon les données de CME.

The logo for Energin, featuring the word "energin" in a white, lowercase, sans-serif font. A small blue dot is positioned above the letter "i". The background of the entire page is dark blue with large, abstract, light blue and medium blue curved shapes.

energin

Desserte en gaz naturel de la zone industriale-portuaire de Saguenay

Soirée d'information
26 septembre 2018

Contexte

- Port Saguenay a été désigné comme une **zone industrialo-portuaire (ZIP)** par le gouvernement du Québec dans le cadre de la **Stratégie maritime du Québec**.
- Un **prolongement du réseau de gaz naturel** y est actuellement évalué, car l'accès à cette forme d'énergie contribuerait à **accroître le potentiel industriel** de la ZIP de Saguenay.
- Le projet viserait à desservir un **premier client, soit Métaux BlackRock** ainsi que **d'autres industries** qui pourraient venir s'établir dans la ZIP

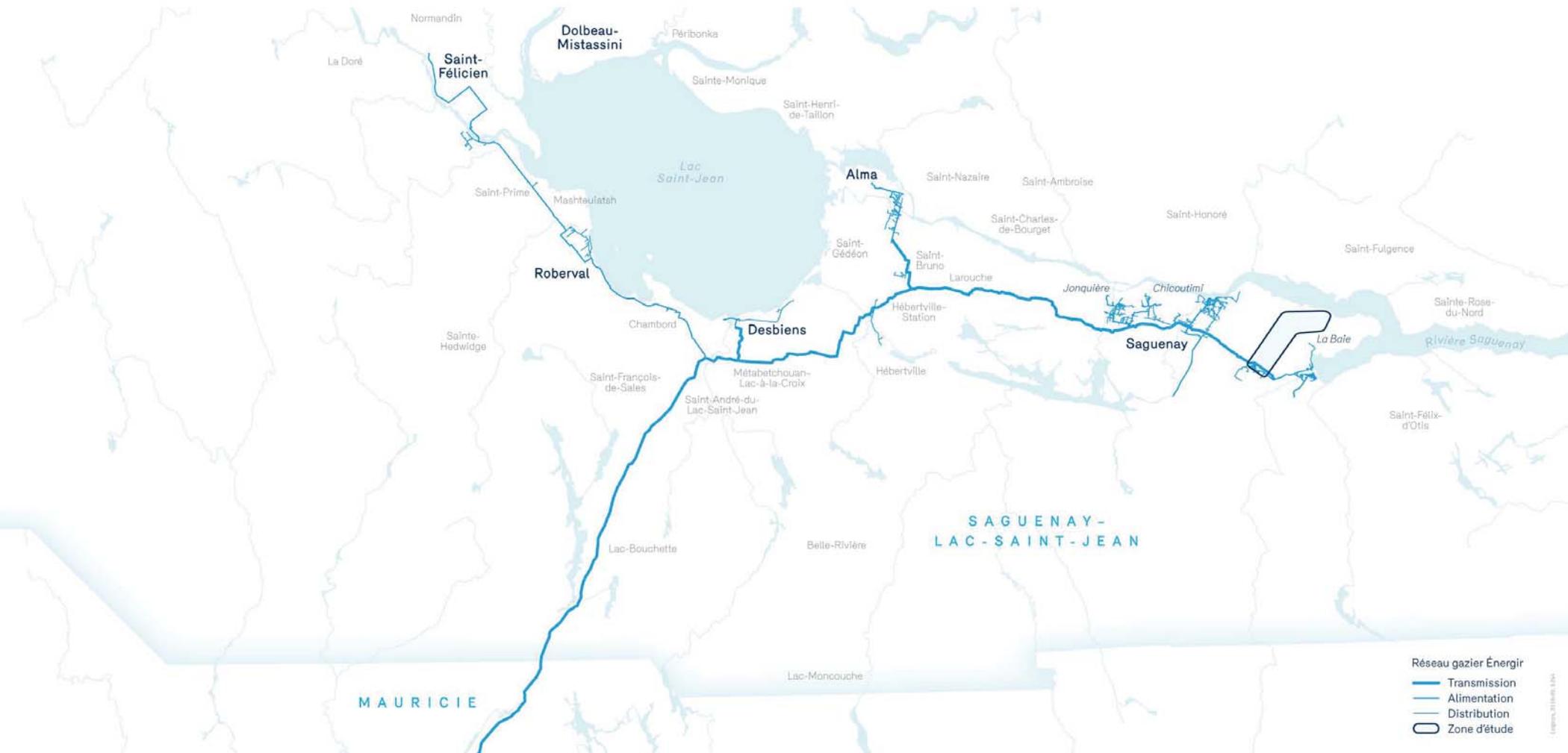


Le projet

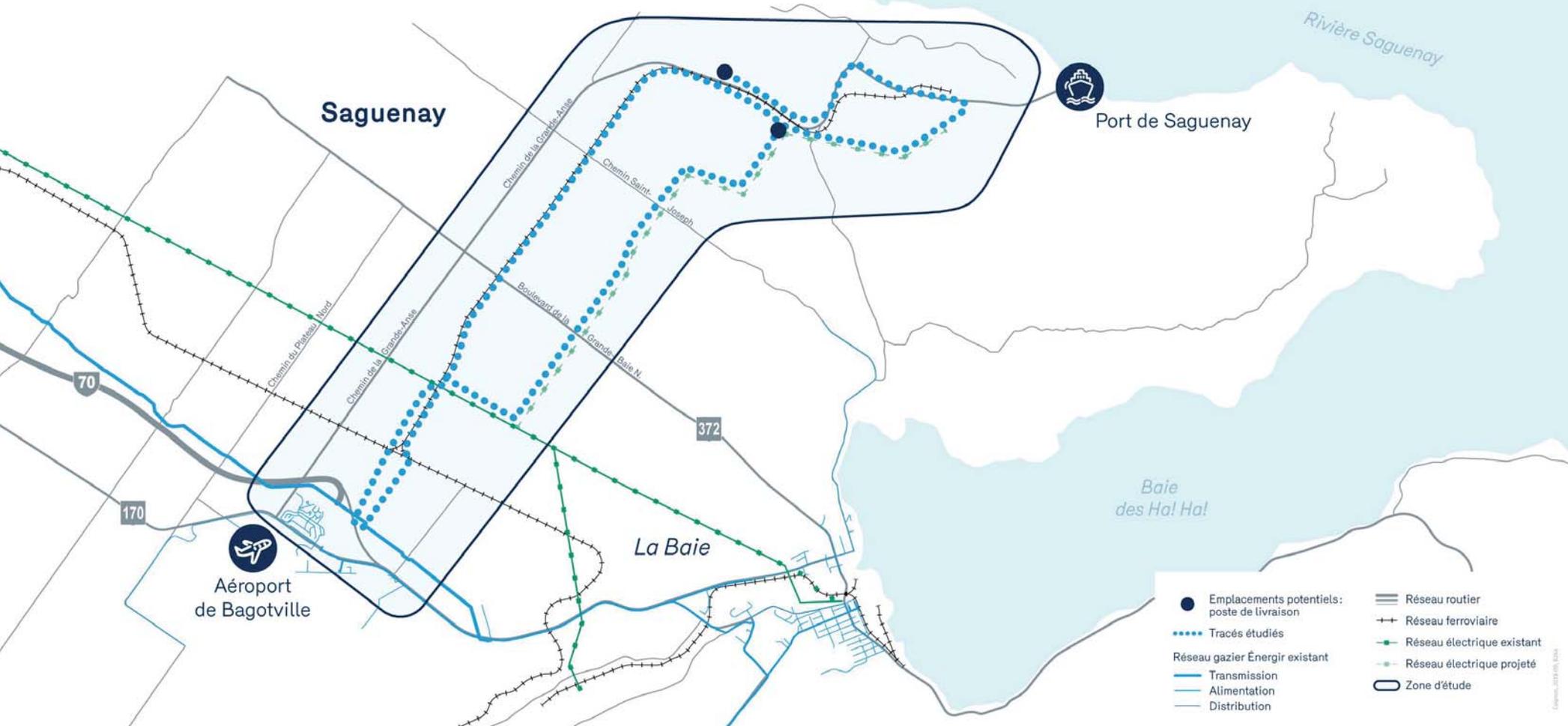
- Construction d'une conduite de gaz naturel d'environ **15 kilomètres** à partir du réseau gazier existant
- **Raccordement** pour alimenter l'usine de transformation de minerai de Métaux BlackRock
- **Assujettissement à la procédure d'évaluation et d'examen** des impacts sur l'environnement du MDDELCC
- **Le tracé sera déterminé au courant des prochains mois**



Réseau gazier: Saguenay–Lac-Saint-Jean



Projet de desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire de Saguenay



Les infrastructures requises

Conduite de transmission

- Diamètre extérieur: 16 pouces
- Matériau de la conduite: acier
- Pression: 7 070kPa

Conduite d'alimentation

- Diamètre extérieur: 12 pouces
- Matériau de la conduite : acier
- Pression: 2 400kPa



Les infrastructures requises

Poste de livraison

- Servant à abaisser la pression dans la conduite une première fois



Poste de vanne

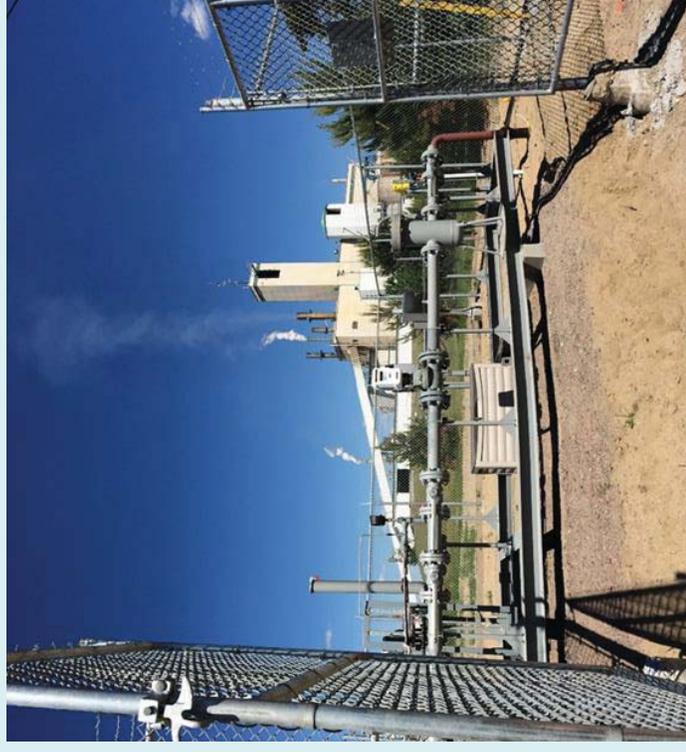
- Situés aux extrémités de la conduite de transmission
- Permettront de réguler le débit de la conduite



Infrastructures requises

Poste de mesurage

- Installation d'un poste de mesurage et branchement installés sur le terrain de Métaux BlackRock



Échéancier du projet

Échéancier	
Été 2018	Dépôt de l'avis de projet au MDDELCC Étude d'impact et processus d'information et de consultation
Automne 2018	Dépôt de l'étude d'impact environnementale préliminaire, incluant l'analyse des risques
Hiver- printemps 2019	Processus de consultation et d'audiences publiques par le BAPE (s'il y a lieu) Décision attendue de la Régie de l'énergie
Automne 2019	Obtention du décret à la suite du processus d'évaluation environnementale
Hiver-printemps 2020	Travaux de construction
Été 2020	Mise en gaz

Liens de communication

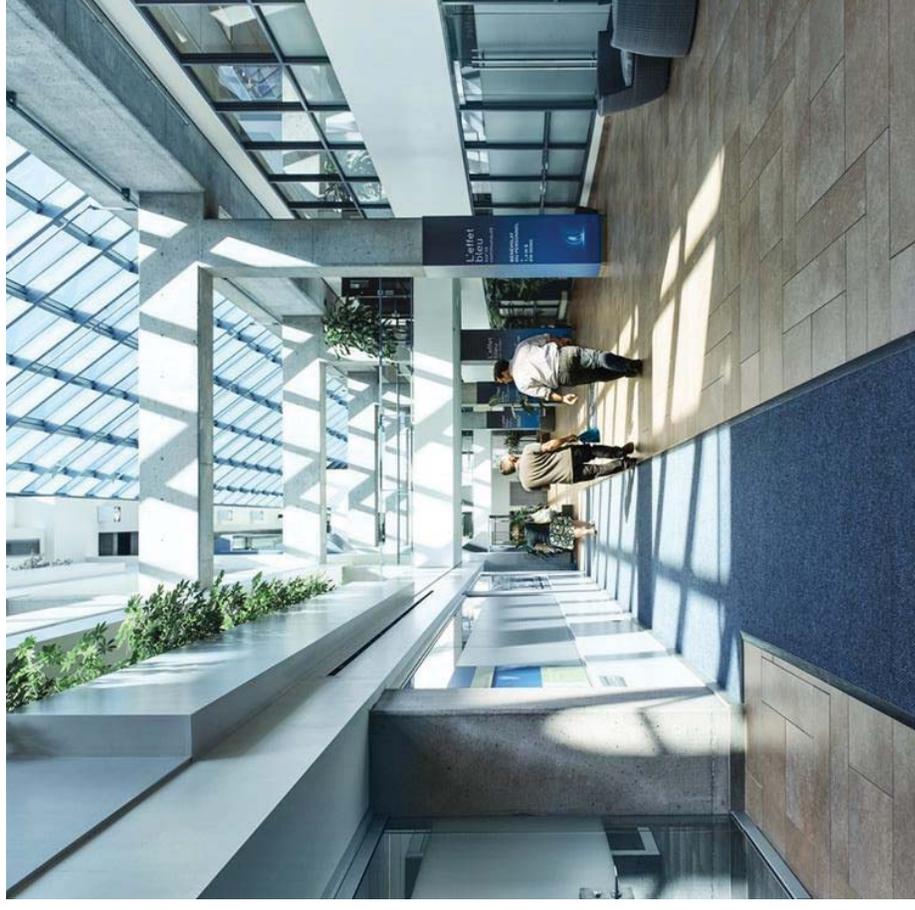
Énergir maintient des liens de communication avec le public et ses parties prenantes intéressées.

Les questions et les commentaires peuvent en tout temps nous être communiqués.

communications@energir.com

1866-598-3449

energir



le
nouveau
Gaz
Métro

energir

Desserte en gaz naturel de la zone industrielle-portuaire de Saguenay

À propos d'Énergir

Comptant plus de 7 milliards de dollars d'actifs, Énergir est une entreprise diversifiée du secteur énergétique dont la mission est de répondre de manière de plus en plus durable aux besoins énergétiques de ses quelque 520 000 clients et des communautés qu'elle dessert. Principale entreprise de distribution de gaz naturel au Québec, Énergir y produit également, par le biais de filiales, de l'électricité à partir d'énergie éolienne.

Aux États-Unis, par le biais de filiales, l'entreprise est présente dans près d'une quinzaine d'États où elle produit de l'électricité de sources hydraulique, éolienne et solaire, en plus d'être le principal distributeur d'électricité et le seul distributeur de gaz naturel de l'État du Vermont.

Énergir valorise l'efficacité énergétique, investit et s'investit dans des projets énergétiques novateurs tels que le gaz naturel renouvelable et le gaz naturel liquéfié et comprimé. Par le biais de ses filiales, elle offre également une variété de services énergétiques. Énergir souhaite devenir le partenaire recherché et apprécié par tous ceux et celles qui aspirent à un avenir énergétique meilleur.

Questions ou commentaires ?

Contactez nous

Énergir s'engage à demeurer en communication avec le public et ses parties prenantes intéressées. Les questions et les commentaires peuvent en tout temps nous être communiqués. Nous nous assurons d'un retour rapide.



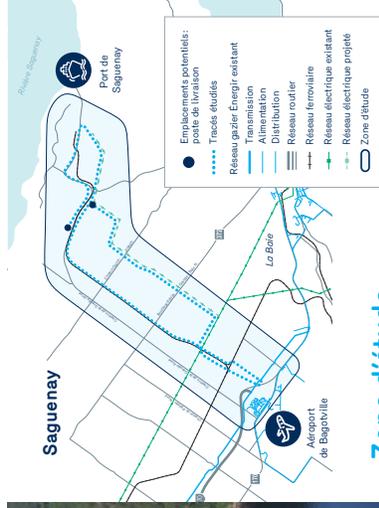
Projet.ZIPsaguenay@energir.com

1 877 758-1787

energir.com/fr/a-propos/lentreprise/grands-travaux/saguenay/

energir.com

Un approvisionnement énergétique plus propre et compétitif pour accroître le potentiel industriel de la zone industrielle-portuaire (ZIP) de Saguenay et soutenir la croissance économique de la région.



Zone d'étude

Le projet vise la construction d'une conduite de gaz naturel d'une longueur d'environ 15 kilomètres à partir du réseau gazier existant d'Énergir dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean.

Le tracé proposé pour le prolongement à partir du réseau existant d'Énergir au Saguenay sera déterminé au courant des prochains mois et assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques (MDDELCC).

Le projet en bref

Port Saguenay a été désigné comme une zone industrielo-portuaire (ZIP) par le gouvernement du Québec dans le cadre de la Stratégie maritime du Québec. Afin de contribuer à accroître le potentiel industriel de la ZIP, un prolongement du réseau de gaz naturel y est actuellement évalué.

L'approvisionnement en gaz naturel permettrait de desservir un premier client, soit Métaux BlackRock qui projette de construire une usine de transformation de minerai ainsi que d'autres industries qui pourraient éventuellement s'établir dans la ZIP.

Ainsi, l'accès au gaz naturel, une source d'énergie compétitive et moins émettrice sur le plan des émissions de gaz à effet de serre (GES) que les produits pétroliers ou le charbon, contribuerait non seulement à accroître le potentiel industriel de la ZIP de Saguenay, mais aussi à soutenir le développement économique de la région.



Echéancier du projet de desserte de la ZIP de Saguenay

Été 2018	Dépôt de l'avis de projet au MDDELCC Étude d'impact et processus d'information et de consultation
Automne 2018	Dépôt de l'étude d'impact environnementale préliminaire, incluant l'analyse des risques
Hiver -Printemps 2019	Processus de consultation et d'audiences publiques par le BAPE (s'il y a lieu) Décision attendue de la Régie de l'énergie
Automne 2019	Obtention du décret à la suite du processus d'évaluation environnementale
Hiver-Printemps 2020	Travaux de construction
Été 2020	Mise en gaz

Les infrastructures requises



- Postes de vanne**
- Situés aux extrémités de la conduite de transmission
 - Permettront de réguler le débit de la conduite



- Poste de livraison**
- Servira à abaisser la pression dans la conduite une première fois



- Conduite de transmission**
- Diamètre extérieur : **16 pouces**
 - Matériau de la conduite : **acier**
 - Pression : **7 070KPa**



- Conduite d'alimentation**
- Diamètre extérieur : **12 pouces**
 - Matériau de la conduite : **acier**
 - Pression : **2 400KPa**

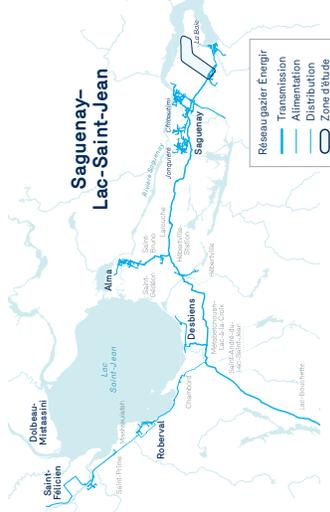


- Poste de mesurage**
- Sera installé sur le terrain de Métaux BlackRock pour raccorder l'usine au réseau gazier.

Acheminement du gaz naturel au Saguenay-Lac-Saint-Jean

En 2017, Énergir a complété un projet visant le renforcement de son réseau de transmission du Saguenay-Lac-Saint-Jean. La réalisation de ce projet s'inscrivait dans la planification à long terme d'Énergir qui souhaitait poursuivre son développement dans la région.

Le réseau gazier étant en place depuis 30 ans au Saguenay-Lac-Saint-Jean et compte tenu de l'augmentation de la demande des dernières années, il était devenu nécessaire d'augmenter sa capacité.



En effet, à plusieurs reprises au courant des dernières années, la communauté du Saguenay-Lac-Saint-Jean a manifesté son intérêt à ce que la desserte en gaz naturel soit prolongée dans la région.

La capacité actuelle du réseau gazier ayant été renforcée, cela permettra à Énergir de desservir les clients actuels et futurs de la ZIP de Saguenay, mais également éventuellement de répondre à la demande en gaz naturel autour du Lac-Saint-Jean où des évaluations sont également menées pour mieux cerner les besoins.

Le gaz naturel

Le gaz naturel est composé à 95 % de méthane (CH₄). Le méthane est produit dans la nature par les organismes vivants et la décomposition de substances organiques;

Il est plus léger que l'air et se disperse dans l'atmosphère lorsqu'il est libéré;

Il est naturellement inodore;

On lui ajoute une substance odorante, le mercaptan, qui dégage une odeur s'apparentant à celle des œufs pourris, et qui permet de le détecter à des concentrations très faibles dans l'air (moins de 1 %); Le gaz naturel n'est ni toxique ni soluble dans l'eau.

Les avantages du gaz naturel

En remplacement des produits pétroliers et du charbon, la combustion du gaz naturel permet de réduire jusqu'à 32 % les gaz à effet de serre. Le gaz naturel émet significativement moins de polluants atmosphériques et permet d'éliminer presque totalement les oxydes de soufre (SO₂) et oxydes d'azote (NO_x), les polluants qui sont, entre autres, responsables des pluies acides et de problèmes de santé.



⇓ **32 % des GES**

⇓ **99 % des émissions de SO₂**

⇓ **70 % des émissions de NO_x**

⇓ **70 % des particules fines**



Logo FSC

09-2018.
Colporté 100%.
100% FSC, 100% B.



Desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire (ZIP) du Saguenay

Un approvisionnement énergétique plus propre et compétitif pour accroître le potentiel industriel de la zone industrialo-portuaire (ZIP) de Saguenay et soutenir la croissance économique de la région.

Le projet en bref

Port Saguenay a été désigné comme une zone industrialo-portuaire (ZIP) par le gouvernement du Québec dans le cadre de la Stratégie maritime du Québec. Afin de contribuer à accroître le potentiel industriel de la ZIP, un prolongement du réseau de gaz naturel y est actuellement évalué.

L'approvisionnement en gaz naturel permettrait de desservir un premier client, soit Métaux BlackRock qui projette de construire une usine de transformation de minerai ainsi que d'autres industries qui pourraient éventuellement venir s'établir dans la ZIP.



C. POTENTIEL AGRICOLE DES SOLS

LÉGENDE

La présente méthode de classement groupe les sols minéraux en sept classes d'après les renseignements contenus dans les relevés pédologiques. Les sols des classes 1 à 4 sont considérés aptes à la production continue des récoltes de grande culture, ceux des classes 5 et 6 ne conviennent qu'aux plantes fourragères vivaces, et ceux de la classe 7 ne conviennent à aucune de ces productions. Le classement repose sur les postulats suivants:

- Le travail du sol et les récoltes se font à l'aide de la machinerie moderne.
- Le terrain qui nécessite des améliorations (y compris le défrichement), que l'exploitant peut exécuter lui-même est classé selon les limitations ou les risques que son utilisation pourrait entraîner après ces améliorations.
- Le terrain qui nécessite des améliorations dépassant les capacités de l'exploitant lui-même est classé d'après les limitations actuelles.
- On ne tient pas compte de la distance des marchés, de la qualité des routes, de l'emplacement ou de l'étendue des exploitations, du mode de faire-valoir, des systèmes de culture, de l'habileté ou des ressources des exploitants, ni des dommages que des tempêtes pourraient causer aux récoltes.

Le classement ne tient pas compte des aptitudes des sols pour la production d'arbres, l'établissement de vergers, la culture de petits fruits et de plantes d'ornement, la récréation et la faune. Les classes sont fondées sur l'intensité plutôt que sur le genre des limitations imposées dans l'utilisation des sols pour des fins agricoles. Chaque classe comprend plusieurs sortes de sols, dont certains dans une même classe exigent une gestion et des traitements différents.

CLASSES

CLASSE 1 SOLS NE COMPORTANT AUCUNE LIMITATION IMPORTANTE DANS LEUR UTILISATION POUR LES CULTURES

Ces sols sont profonds, bien ou imparfaitement drainés; retiennent bien l'eau et, à l'état naturel, sont bien pourvus d'éléments nutritifs. Les travaux de culture et d'entretien sont faciles. Une bonne gestion permet d'en obtenir une productivité élevée à modérément élevée pour un choix étendu de grandes cultures.

CLASSE 2 SOLS COMPORTANT DES LIMITATIONS QUI RESTREIGNENT QUELQUE PEU LE CHOIX DES CULTURES OU IMPOSENT DES PRATIQUES MODÉRÉES DE CONSERVATION

Ces sols sont profonds et retiennent bien l'eau; leurs limitations sont modérées. Les travaux s'y exécutent avec un minimum de difficulté. Une bonne gestion y assure une productivité variant de modérément élevée à élevée pour un choix passablement grand de cultures.

CLASSE 3 SOLS COMPORTANT DES LIMITATIONS MODÉRÉMENT GRAVES QUI RESTREIGNENT LE CHOIX DES CULTURES OU IMPOSENT DES PRATIQUES SPÉCIALES DE CONSERVATION

Les sols de cette classe ont des limitations plus graves que ceux de la classe 2. Elles touchent une ou plusieurs des pratiques suivantes : temps et facilité d'exécution des travaux de préparation du sol;

ensemencement et moisson; choix des cultures et méthodes de conservation. Bien exploités, ces sols ont une productivité passable ou modérément élevée pour un assez grand choix de cultures.

CLASSE 4 SOLS COMPORTANT DE GRAVES LIMITATIONS QUI RESTREIGNENT LE CHOIX DES CULTURES OU IMPOSENT DES PRATIQUES SPÉCIALES DE CONSERVATION

Les limitations dont cette classe est l'objet atteignent gravement une ou plusieurs des pratiques suivantes : temps et facilité d'exécution des travaux de préparation du sol; ensemencement et moisson; choix des cultures et méthodes de conservation. Les sols sont peu ou passablement productifs pour un choix raisonnablement étendu de cultures, mais ils peuvent avoir une productivité élevée pour une culture spécialement adaptée.

CLASSE 5 SOLS QUI SONT L'OBJET DE LIMITATIONS TRÈS GRAVES ET NE CONVIENNENT QU'À LA PRODUCTION DE PLANTES FOURRAGÈRES VIVACES, MAIS SUSCEPTIBLES D'AMÉLIORATION

Les sols de cette classe ont des limitations tellement graves qu'ils ne peuvent convenir à la production soutenue de plantes annuelles de grande culture. Ils peuvent produire des plantes fourragères vivaces, soit indigènes, soit cultivées, et ils peuvent être améliorés par l'emploi des machines agricoles. Les pratiques d'amélioration peuvent comprendre le défrichage, les façons culturales, l'ensemencement, la fertilisation, ou l'aménagement des eaux.

CLASSE 6 SOLS QUI SONT L'OBJET DE LIMITATIONS TRÈS GRAVES; INAPTES À PRODUIRE D'AUTRES PLANTES QUE DES PLANTES FOURRAGÈRES VIVACES ET NON SUSCEPTIBLES D'AMÉLIORATION

Ces sols fournissent aux animaux de ferme une certaine paissance soutenue, mais leurs limitations sont tellement graves qu'il n'est guère pratique de chercher à les améliorer à l'aide des machines agricoles, soit parce que le terrain ne se prête pas à l'emploi de ces machines, ou que le sol ne réagit pas convenablement aux travaux d'amélioration, soit encore parce que la période de paissance est très courte.

CLASSE 7 SOLS INUTILISABLES SOIT POUR LA CULTURE SOIT POUR LES PLANTES FOURRAGÈRES

Cette classe comprend aussi les étendues de roc nu, toute autre superficie dépourvue de sol et les étendues d'eau trop petites pour figurer sur les cartes.

CLASSE 0 SOLS ORGANIQUES

(Non inclus dans le système de classement).

SOUS-CLASSES

À l'exception de la classe 1, les classes sont subdivisées en sous-classes d'après une ou plusieurs de douze limitations reconnues. Ces sous-classes sont les suivantes :

SOUS-CLASSE C Climat désavantageux

La principale limitation est soit la basse température, soit la faible précipitation ou sa mauvaise répartition au cours de la période de végétation ou un ensemble de ces facteurs.

SOUS-CLASSE D Structure indésirable et (ou) lente perméabilité du sol

Cette sous-classe s'emploie dans le cas de sols difficiles à labourer, ou qui absorbent l'eau très lentement, ou dans lesquels la zone d'enracinement est limitée en profondeur par d'autres facteurs que la présence d'une nappe phréatique élevée ou de roc solide.

SOUS-CLASSE E Dommages par l'érosion

Les dommages causés antérieurement par l'érosion limitent l'utilisation du terrain pour l'agriculture.

SOUS-CLASSE F Basse fertilité

Cette sous-classe dénote des sols peu fertiles ou très difficiles à améliorer, mais pouvant être remis en valeur grâce à l'emploi judicieux d'engrais et d'amendements. Cette limitation peut être attribuable à une carence de substances nutritives des plantes, à la forte acidité ou alcalinité du sol, à une faible capacité d'échange, à une forte teneur en carbonate ou à la présence de composés toxiques.

SOUS-CLASSE I Inondation

Les crues des cours d'eau et des lacs limitent l'utilisation du terrain pour l'agriculture.

SOUS-CLASSE M Manque d'humidité

Cette sous-classe représente des sols où les récoltes sont affectées par la sécheresse du sol en raison des particularités inhérentes à ce dernier. Ces sols sont généralement dotés d'une faible capacité de rétention de l'eau.

SOUS-CLASSE P Pierrosité

Les pierres nuisent aux travaux de préparation du sol, d'ensemencement et de moisson.

SOUS-CLASSE R Sol mince sur roche consolidée

La roche consolidée se trouve à moins de trois pieds de la surface.

SOUS-CLASSE S Caractéristiques défavorables du sol

Présence d'une ou de plusieurs des caractéristiques désavantageuses suivantes : mauvaise structure, perméabilité restreinte, développement des racines gêné à cause de la nature du sol, faible fertilité naturelle, faible pouvoir de rétention d'eau, salinité.

SOUS-CLASSE T Relief défavorable

La déclivité ou le modelé du terrain limite l'utilisation pour l'agriculture.

SOUS-CLASSE W Excès d'humidité

L'utilisation pour l'agriculture est limitée par la présence d'un excès d'eau provenant de causes autres que l'inondation, soit : mauvais drainage, plan d'eau élevé, infiltration et ruissellement d'eaux provenant d'endroits avoisinants.

SOUS-CLASSE X

Sols étant l'objet d'une limitation modérée, causée par l'effet cumulé de plusieurs caractéristiques défavorables dont chacune prise séparément n'est pas assez grave pour modifier le classement.

D. POTENTIEL FORESTIER DES SOLS

DONNÉES GÉNÉRALES

La présente méthode de classement groupe tous les sols minéraux et organiques en sept classes d'après leur aptitude à produire du bois marchand. Les meilleures terres du Canada pouvant produire ce genre de bois seront rangées dans la classe 1; les terres ne se prêtant pas à la production de forêts commerciales seront placées dans la classe 7: ce sont les deux extrêmes.

Éléments importants à la base de classification

- Tous les renseignements connus ou obtenus indirectement au sujet d'une étendue donnée notamment le sous-sol, le profil du sol, la profondeur, l'humidité, la fertilité, le relief, le climat et la végétation.
- À chaque classe de possibilités correspond une gamme de productivité fondée sur l'accroissement annuel moyen des meilleures essences ou d'un groupe d'essences adaptées à l'endroit et ayant à peu près atteint l'âge d'exploitation. Les classes de productivité sont exprimées en volume déterminé par le nombre de mètres cubes de bois marchand brut d'un diamètre minimal de dix centimètres. Ce chiffre ne comprend ni les coupes d'éclaircie, ni l'écorce, ni le bois des branches. La productivité en question s'entend pour les peuplements "normaux" c'est-à-dire complets. On peut supposer que seule une bonne gestion aurait produit des peuplements de cette nature.
- On ne tient pas compte des facteurs suivants: emplacement, facilité d'accès, distance des marchés, étendue de la forêt, régime de propriété, état actuel ou possibilités de récoltes spéciales telles que celles d'arbres de Noël.

Les classes sont fondées sur l'état naturel de la terre sans amélioration telles que la fertilisation, l'égouttement et d'autres. L'amélioration de la gestion peut changer la productivité d'une forêt; dans la mesure où les limitations figurant dans le symbole peuvent être modifiées, la classe dans laquelle une forêt est placée pourrait aussi changer. Cependant, on n'obtiendra de changements importants que par des pratiques coûteuses et continues.

CLASSE 1 TERRES NE COMPORTANT PAS DE LIMITATIONS IMPORTANTES POUR LA CROISSANCE DE FORETS COMMERCIALES

Sols profonds et perméables, à texture moyenne, modérément bien ou imparfaitement drainés dotés d'une bonne capacité de rétention d'eau et naturellement très fertiles. Leur position est telle qu'ils reçoivent souvent des eaux d'infiltration et éléments nutritifs des surfaces adjacentes. Ils ne sont pas sujets à d'extrêmes écarts de température, ni d'évaporation et de transpiration. Leur productivité dépassera généralement 7,6 m³/ha/an. Cette classe peut au besoin être subdivisée d'après la productivité en les sous-classes 1 (7,6 à 9,1), 1a (9,2 à 10,5), 1b (10,6 à 11,9), 1c (12,0 à 13,3), 1d (13,4 à 14,7) et ainsi de suite pour chaque augmentation de productivité de 1,4 m³/ha/an.

CLASSE 2 TERRES COMPORTANT DE FAIBLES LIMITATIONS POUR LA CROISSANCE DE FORETS COMMERCIALES

Sols profonds, bien ou modérément bien drainés, à texture moyenne ou fine et dotés d'une bonne capacité de rétention d'eau. Les limitations les plus fréquentes (toutes relativement peu importantes) sont les suivantes: climat désavantageux, insuffisance d'humidité, profondeur restreinte de la zone d'enracinement, fertilité un peu faible et effets cumulés de plusieurs caractéristiques secondaires défavorables dans le sol. La productivité sera généralement de 6,4 à 7,6 m³/ha/an.

CLASSE 3 TERRES COMPORTANT DES LIMITATIONS MODÉRÉES POUR LA CROISSANCE DE FORETS COMMERCIALES

Sols pouvant être profonds ou un peu minces, bien ou imparfaitement drainés, à texture moyenne ou fine et dotés d'une capacité de rétention d'eau, modérée ou bonne. Ils peuvent avoir une fertilité un peu faible ou être l'objet de déséquilibres périodiques relatifs à l'humidité. Les limitations les plus fréquentes sont les suivantes: climat désavantageux, profondeur restreinte de la zone d'enracinement, manque ou excès modéré d'humidité du sol, fertilité un peu faible, entraves au drainage, expositions (dans les régions maritimes) et inondations intermittentes. La productivité sera généralement de 4,9 à 6,3 m³/ha/an.

CLASSE 4 TERRES COMPORTANT DES LIMITATIONS MODÉRÉMENT GRAVES POUR LA CROISSANCE DE FORETS COMMERCIALES

Sols pouvant être tantôt profonds, tantôt modérément minces. Le drainage peut être excessif, ou imparfait, ou médiocre; la texture, grossière ou fine; la capacité de rétention d'eau, bonne ou médiocre; la structure, bonne ou médiocre et la fertilité naturelle, bonne ou faible. Les limitations les plus fréquentes sont les suivantes: manque ou excès d'humidité, climat désavantageux, profondeur restreinte de la zone d'enracinement, structure médiocre, teneur excessive en carbonates, exposition ou faible fertilité. La productivité sera généralement de 3,4 à 4,9 m³/ha/an.

CLASSE 5 TERRES COMPORTANT DES LIMITATIONS GRAVES POUR LA CROISSANCE DE FORÊTS COMMERCIALES

Sols minces sur le roc, pierreux, excessivement ou médiocrement drainés à texture grossière ou fine, dotés d'une médiocre capacité de rétention d'eau et d'une faible fertilité naturelle. Les limitations les plus courantes (souvent présentes plusieurs à la fois) sont les suivantes: manque ou excès d'humidité, manque d'épaisseur du sol sur le roc, climat régional ou local désavantageux, fertilité faible, exposition (particulièrement dans les régions maritimes), pierrosité excessive, teneur élevée en carbonates. La productivité sera généralement de 2,2 à 3,4 m³/ha/an.

CLASSE 6 TERRES COMPORTANT DE GRAVES LIMITATIONS POUR LA CROISSANCE DE FORÊTS COMMERCIALES

Sols minéraux souvent minces, pierreux, excessivement drainés, à texture grossière et dotés d'une faible fertilité. Un pourcentage élevé des terres de cette classe est formé de sols organiques médiocrement drainés. Les limitations les plus courantes (souvent présentes plusieurs à la fois) sont les suivantes: sol mince sur le roc, manque ou excès d'humidité du sol, forte teneur en sels solubles, faible fertilité, exposition, inondation et pierrosité. La productivité sera généralement de 0,8 à 2,2 m³/ha/an.

CLASSE 7 TERRES COMPORTANT DES LIMITATIONS ASSEZ GRAVES POUR EMPÊCHER LA CROISSANCE DE FORÊTS COMMERCIALES

Sols minéraux généralement très minces sur le roc, sujets régulièrement aux inondations ou renferment des sels solubles en quantité toxique. Les sols qui sont actuellement l'objet de l'érosion ou les sols extrêmement secs peuvent aussi être placés dans cette classe. Un pourcentage élevé des terres est constitué de sols organiques très médiocrement drainés. Les limitations les plus fréquentes sont les suivantes: sol mince sur le roc, humidité excessive du sol, inondations fréquentes, érosion en cours, teneur toxique en sels solubles et conditions climatiques extrêmes ou exposition. La productivité sera généralement inférieure à 0,8 m³/ha/an.

SOUS-CLASSES

Sauf pour la classe 1, les sous-classes indiquent l'espèce de limitation pour chaque classe. Les sous-classes sont énumérées après l'explication des limitations.

CLIMAT

Ces sous-associations indiquent un écart désavantageux important à ce que l'on considère comme le climat médian de la région, c.-à-d. une limitation occasionnée par le climat local; le climat régional désavantageux sera indiqué au moyen du niveau de la classe.

- SOUS-CLASSE A** État de sécheresse ou d'aridité occasionné par le climat.
- SOUS-CLASSE C** Présence de plusieurs éléments du climat à la fois, ou quand il est impossible de déterminer quel élément climatique, lorsqu'il y en a deux ou davantage, est vraiment important.
- SOUS-CLASSE H** Températures basses, c'est-à-dire trop froides.
- SOUS-CLASSE U** Exposition

HUMIDITÉ DU SOL

Ces sous-classes indiquent un degré d'humidité du sol s'écartant du degré optimal pour la croissance de forêts commerciales mais ne comprenant pas l'inondation.

- SOUS-CLASSE M** Manque d'humidité du sol.
- SOUS-CLASSE W** Excès d'humidité du sol.
- SOUS-CLASSE X** Présence simultanée des sous-classes M et W trop étroitement associées pour qu'on puisse les faire figurer séparément sur les cartes.
- SOUS-CLASSE Z** Présence simultanée de sols organiques humides et de roches en place trop étroitement associés pour qu'on puisse les faire figurer séparément sur les cartes.

PERMÉABILITÉ ET PROFONDEUR DE LA ZONE D'ENRACINEMENT

Ces sous-classes indiquent des limitations concernant la perméabilité du sol ou la zone d'enracinement.

- SOUS-CLASSE D** Obstacles à l'enracinement causés par la présence de couches denses ou consolidées, autre que le roc.
- SOUS-CLASSE R** Obstacles à l'enracinement causés par la présence du roc.
- SOUS-CLASSE Y** Présence étroitement liée de sol mince, de sol compact ou de couches qui font obstacle à l'enracinement.

AUTRES CARACTÉRISTIQUES DU SOL

Ces sous-classes indiquent la présence de facteurs inhérents au sol qui, individuellement ou associés, nuisent à la croissance.

- SOUS-CLASSE E** Sols étant actuellement l'objet de l'érosion.
- SOUS-CLASSE F** Fertilité faible.
- SOUS-CLASSE I** Sols périodiquement inondés par des cours d'eau ou des lacs.

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

SOUS-CLASSE K	Présence pergélisol.
SOUS-CLASSE L	Problèmes de nutrition liés à une teneur élevée en carbonates.
SOUS-CLASSE N	Teneur excessive en éléments toxiques tels que les sels solubles.
SOUS-CLASSE P	Pierrosité qui nuit à la densité ou à la croissance de la forêt.
SOUS-CLASSE S	Présence simultanée de plusieurs facteurs inhérents au sol, dont aucun ne ferait par lui-même changer le niveau de la classe mais qui, agissant ensemble, abaissent la classe de possibilités.

CODE DES ESSENCES :

FRN : Frêne noir	ORA : Orme d'Amérique
PIB : Pin blanc	PIR : Pin rouge

E. PHOTOGRAPHIES DES COURS D'EAU CARACTÉRISÉS



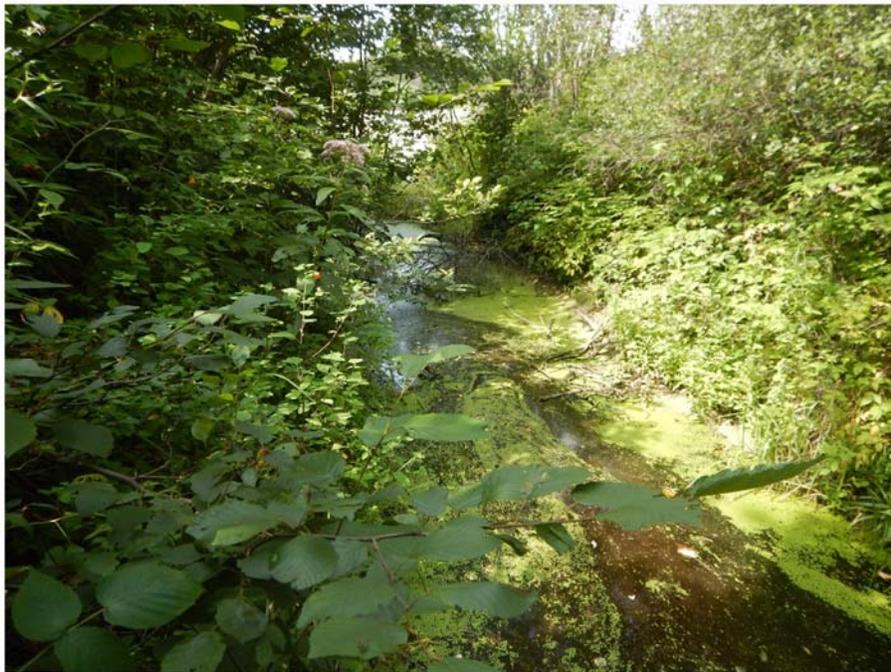
CD1 - sans désignation



CD2 - sans désignation



CD3 - sans désignation



CD4 - sans désignation



CD5 - sans désignation



CD6 - sans désignation



CD7 - ruisseau Théophile-Gobeil



CD8 - sans désignation



CD9 - sans désignation



CD10 - sans désignation



CD11 - sans désignation



CD12 - sans désignation



CD13 - sans désignation

F. STATIONS INVENTORIÉES

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20180913-58	Tourbière boisée	Organique	Absente	- <i>Alnus incana</i> subsp. <i>rugosa</i> - <i>Rubus pubescens</i>	- <i>Cornus canadensis</i> - <i>Mitella nuda</i> - <i>Carex projecta</i> - <i>Calamagrostis canadensis</i>	Aucune	
P20180821-27	Marais	Organique	Absente	Absente	- <i>Glyceria striata</i> - <i>Carex stipata</i>	Aucune	
P20180821-28	Tourbière boisée	Organique (Mésique)	- <i>Larix laricina</i> - <i>Picea mariana</i>	- <i>Larix laricina</i> - <i>Chamaedaphne calyculata</i>	- <i>Sphagnum</i> sp.	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20180821-29	Tourbière boisée	Organique (Mésique)	- <i>Larix laricina</i> - <i>Picea mariana</i>	- <i>Larix laricina</i> - <i>Chamaedaphne calyculata</i>	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	
P20180821-30	Tourbière boisée	Organique (Mésique)	- <i>Larix laricina</i> - <i>Picea mariana</i>	- <i>Larix laricina</i> - <i>Chamaedaphne calyculata</i>	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	
P20180821-20	Tourbière boisée	Organique	- <i>Larix laricina</i>	- <i>Ilex mucronata</i> - <i>Kalmia polifolia</i>	- <i>Sphagnum sp.</i> - <i>Maianthemum canadense</i>	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20180913-49	Tourbière boisée	Organique	- <i>Larix laricina</i>	- <i>Larix laricina</i> - <i>Picea mariana</i>	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	
P20181002-61	Tourbière boisée	Organique	- <i>Larix laricina</i>	- <i>Rhododendron groenlandicum</i> - <i>Vaccinium oxycoccos</i> - <i>Aronia melanocarpa</i>	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	
P20180913-50	Tourbière boisée	Organique	- <i>Larix laricina</i> - <i>Picea mariana</i>	- <i>Rhododendron groenlandicum</i> - <i>Larix laricina</i>	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20181002-60	Tourbière boisée	Organique	- <i>Larix laricina</i>	- <i>Rhododendron groenlandicum</i> - <i>Aronia melanocarpa</i> - <i>Ilex mucronata</i>	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	
P20181002-59	Tourbière boisée	Organique	- <i>Larix laricina</i>	- <i>Aronia melanocarpa</i> - <i>Alnus incana subsp. rugosa</i> - <i>Ilex mucronata</i>	- <i>Sphagnum sp.</i> - <i>Cornus canadensis</i>	Aucune	
P20181002-62	Tourbière boisée	Organique	- <i>Larix laricina</i> - <i>Picea mariana</i>	- <i>Alnus incana subsp. rugosa</i> - <i>Ilex mucronata</i>	- <i>Carex trisperma</i> - <i>Cornus canadensis</i>	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20181002-63	Tourbière boisée	Organique	Absente	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Alnus incana subsp. rugosa</i> - <i>Ilex mucronata</i> - <i>Rhododendron groenlandicum</i> - <i>Spiraea alba var. latifolia</i> - <i>Viburnum nudum var. cassinoides</i> 	Absente	Aucune	
P20181002-64	Tourbière boisée	Organique	Absente	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Rhododendron groenlandicum</i> - <i>Chamaedaphne calyculata</i> - <i>Andromeda polifolia var. latifolia</i> 	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	
P20180821-13	Tourbière ouverte	Organique (Mésique)	Absente	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Chamaedaphne calyculata</i> - <i>Vaccinium oxycoccos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Sphagnum sp.</i> - <i>Eriophorum angustifolium subsp. angustifolium</i> 	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20180821-12	Tourbière boisée	Organique (Mésique)	- <i>Picea mariana</i>	Absente	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	
P20180821-11	Tourbière boisée	Organique (Mésique)	- <i>Larix laricina</i> - <i>Picea mariana</i>	- <i>Abies balsamea</i> - <i>Rhododendron canadense</i>	- <i>Sphagnum sp.</i> - <i>Carex trisperma</i>	Aucune	
P20180821-10	Tourbière boisée	Organique (Mésique)	- <i>Populus tremuloides</i> - <i>Larix laricina</i> - <i>Abies balsamea</i>	- <i>Viburnum nudum var. cassinoides</i> - <i>Vaccinium myrtilloides</i> - <i>Picea glauca</i>	- <i>Osmundastrum cinnamomeum</i> - <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20180821-9	Tourbière boisée	Organique (Mésique)	- <i>Larix laricina</i> - <i>Picea mariana</i>	- <i>Abies balsamea</i> - <i>Rhododendron canadense</i>	- <i>Sphagnum sp.</i> - <i>Maianthemum canadense</i> - <i>Maianthemum trifolium</i> - <i>Cypripedium acaule</i>	Aucune	
P20180821-8	Tourbière boisée	Organique (Mésique)	- <i>Larix laricina</i> - <i>Picea mariana</i>	- <i>Abies balsamea</i> - <i>Rhododendron canadense</i>	- <i>Sphagnum sp.</i> - <i>Maianthemum canadense</i>	Aucune	
P20180823-42	Plantation d'épinettes blanches (Terrestre)	Argile, compacte	- <i>Picea glauca</i>	- <i>Picea glauca</i> - <i>Rubus idaeus</i> - <i>Prunus virginiana</i>	- <i>Calamagrostis canadensis</i> - <i>Chamaenerion angustifolium subsp. angustifolium</i>	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20180823-43	Tourbière boisée en plantation	Organique	- <i>Picea glauca</i> - <i>Larix laricina</i>	- <i>Picea glauca</i> - <i>Alnus incana subsp. rugosa</i> - <i>Prunus virginiana</i>	- <i>Calamagrostis canadensis</i> - <i>Chamaenerion angustifolium subsp. angustifolium</i>	Aucune	
P20180823-44	Marécage arbustif	Argile	Absente	- <i>Populus balsamifera</i> - <i>Picea glauca</i> - <i>Alnus incana subsp. rugosa</i>	- <i>Calamagrostis canadensis</i> - <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	
P20180823-45	Marécage arbustif	Argile	Absente	- <i>Picea glauca</i> - <i>Salix bebbiana</i>	- <i>Calamagrostis canadensis</i>	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20180823-46	Marécage arbustif	Argile	Absente	- <i>Alnus incana subsp. rugosa</i> - <i>Picea glauca</i>	- <i>Calamagrostis canadensis</i>	Aucune	
P20180820-7	Tourbière boisée	Organique (Mésique)	- <i>Larix laricina</i> - <i>Picea mariana</i>	- <i>Rhododendron groenlandicum</i> - <i>Chamaedaphne calyculata</i>	- <i>Sphagnum sp.</i> - <i>Maianthemum trifolium</i>	Aucune	
P20180820-6	Tourbière boisée	Organique (Mésique)	- <i>Larix laricina</i> - <i>Picea mariana</i>	- <i>Rhododendron groenlandicum</i> - <i>Chamaedaphne calyculata</i>	- <i>Sphagnum sp.</i> - <i>Maianthemum trifolium</i>	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20180820-5	Tourbière boisée	Organique (Mésique)	- <i>Larix laricina</i> - <i>Picea mariana</i>	- <i>Rhododendron groenlandicum</i> - <i>Chamaedaphne calyculata</i>	- <i>Sphagnum</i> sp. - <i>Maianthemum trifolium</i>	Aucune	
P20180820-4	Betulaie à bouleaux à papier (Terrestre)	Sable-limoneux	- <i>Betula papyrifera</i> - <i>Populus balsamifera</i>	- <i>Rubus idaeus</i> - <i>Rubus pubescens</i> - <i>Prunus pensylvanica</i> - <i>Sorbus americana</i>	- <i>Dryopteris carthusiana</i> - <i>Solidago rugosa</i>	Aucune	
P20180820-3	Tourbière boisée	Organique	- <i>Populus balsamifera</i>	- <i>Rubus pubescens</i> - <i>Rubus idaeus</i> - <i>Populus balsamifera</i>	- <i>Solidago rugosa</i>	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20180820-2	Marécage arbustif	Sable brun foncé	- <i>Larix laricina</i> - <i>Populus balsamifera</i>	- <i>Alnus incana subsp. rugosa</i> - <i>Rubus pubescens</i>	Absente	Aucune	
P20180820-1	Marécage arbustif	Limon-sable	- <i>Populus balsamifera</i>	- <i>Populus balsamifera</i> - <i>Rubus idaeus</i>	- <i>Calamagrostis canadensis</i> - <i>Chamaenerion angustifolium subsp. angustifolium</i> - <i>Eutrochium maculatum</i>	Aucune	
P20180822-32	Marécage arborescent	Loam-argileux	- <i>Fraxinus nigra</i> - <i>Picea mariana</i>	- <i>Alnus incana subsp. rugosa</i> - <i>Fraxinus nigra</i> - <i>Prunus virginiana</i> - <i>Rubus pubescens</i>	- <i>Thalictrum pubescens</i>	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20180822-31	Friche herbacée	Loam (remblais)	Absente	- <i>Rubus idaeus</i>	- <i>Vicia cracca</i> - <i>Tussilago farfara</i> - <i>Galium mollugo</i>	- <i>Galium mollugo</i>	
P20180822-33	Tourbière ouverte	Organique récemment remanié (Mésique)	Absente	- <i>Betula papyrifera</i> - <i>Larix laricina</i> - <i>Populus balsamifera</i>	- <i>Tussilago farfara</i>	Aucune	
P20180822-34	Tourbière boisée	Organique	- <i>Larix laricina</i> - <i>Picea mariana</i> - <i>Betula papyrifera</i>	- <i>Sorbus americana</i> - <i>Abies balsamea</i> - <i>Rubus idaeus</i>	- <i>Aralia nudicaulis</i> - <i>Lycopus uniflorus</i>	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20180822-35	Tourbière boisée	Organique (mésique)	- <i>Picea mariana</i> - <i>Larix laricina</i>	- <i>Larix laricina</i> - <i>Gaultheria hispidula</i>	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	
P20180822-36	Tourbière boisée	Organique (mésique)	- <i>Picea mariana</i>	- <i>Picea mariana</i> - <i>Rhododendron groenlandicum</i>	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	
P20180822-37	Tourbière boisée	Organique (mésique)	- <i>Picea mariana</i>	- <i>Picea mariana</i>	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20180822-38	Tourbière boisée	Organique (mésique)	- <i>Picea mariana</i>	- <i>Picea mariana</i>	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	
P20180822-39	Tourbière boisée	Organique	- <i>Picea mariana</i> - <i>Larix laricina</i>	- <i>Picea mariana</i> - <i>Kalmia angustifolia</i> - <i>Rhododendron groenlandicum</i>	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	
P20180822-40	Tourbière boisée	Organique	- <i>Picea mariana</i> - <i>Larix laricina</i>	- <i>Gaultheria hispidula</i> - <i>Rhododendron groenlandicum</i>	- <i>Sphagnum sp.</i>	Aucune	

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Identifiant	Type de milieu	Type de sol	Espèces floristiques dominantes			Espèces floristiques exotiques envahissantes/Espèces d'intérêt pour la conservation (en caractère gras)	Photographie
			Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale		
P20180822-41	Tourbière boisée	Organique	- <i>Larix laricina</i>	- <i>Kalmia angustifolia</i> - <i>Vaccinium macrocarpon</i> - <i>Rhododendron groenlandicum</i> - <i>Gaultheria hispidula</i>	- <i>Sphagnum</i> sp.	Aucune	

F. DONNÉES D'INVENTAIRES

Numéro des stations	P20180820-1	P20180820-2	P20180820-3	P20180820-4	P20180820-5	P20180820-6	P20180820-7
Date du relevé	2018-08-20	2018-08-20	2018-08-20	2018-08-20	2018-08-20	2018-08-20	2018-08-20
Type	Marécage arbustif	Marécage arbustif	Tourbière boisée	Betulaie à bouleaux à papier	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée
Sol	Limon-sable	Sable brun foncé	Sol organique	Sable-limoneux	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)
Épaisseur MO	0 cm	0 cm	Plus 30 cm	0 cm	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus
Contexte	Palustre	Palustre	Palustre	Terrestre	Palustre	Palustre	Palustre
Topographie/Relief	Terrain plat/ Irrégulier	Terrain plat/ Irrégulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier
Lien hydrologique de surface	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Indicateurs hydrologiques	Aucun	Litière noirâtre au sol	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Classe de drainage	4	4	6	4	6	6	6
Profondeur nappe	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Présence EEE	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
% E.E.E.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nom des espèces	Notes/Perturbations						
	Zone en régénération	Zone en régénération	Peuplement 0 - 20 ans	Peuplement 0 - 20 ans	Peuplement mature (classe d'âge 41-60 ans) Perturbé à la limite de l'emprise de la voie ferrée	Peuplement mature (classe d'âge 41-60 ans) Perturbé à la limite de l'emprise de la voie ferrée	Peuplement mature (classe d'âge 41-60 ans) Perturbé à la limite de l'emprise de la voie ferrée
Strate arborescente	Statut hydrique		Recouvrement absolu (%)				
<i>Abies balsamea</i>	-						
<i>Betula alleghaniensis</i>	-						
<i>Betula papyrifera</i>	-		5	30			
<i>Fraxinus nigra</i>	FACH						
<i>Larix laricina</i>	FACH	5	5		40	40	40
<i>Picea glauca</i>	-						
<i>Picea mariana</i>	FACH				40	40	40
<i>Populus balsamifera</i>	FACH	10	5	40	15		
<i>Populus deltoides</i>	FACH						
<i>Populus tremuloides</i>	-						
<i>Thuja occidentalis</i>	FACH						
Strate arbustive/Régénération							
<i>Abies balsamea</i>	-						
<i>Acer rubrum</i>	FACH						
<i>Acer spicatum</i>	-				1		
<i>Alnus incana subsp. rugosa</i>	FACH		50	10	1	1	1
<i>Andromeda polifolia var. latifolia</i>	OBL					1	1
<i>Aronia melanocarpa</i>	FACH						
<i>Betula alleghaniensis</i>	-						
<i>Betula papyrifera</i>	-						
<i>Betula pumila</i>	OBL					2	2
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	OBL					8	8
<i>Cornus sericea</i>	FACH		1				
<i>Diervilla lonicera</i>	-				1		
<i>Fraxinus nigra</i>	FACH						
<i>Gaultheria hispida</i>	-						
<i>Ilex mucronata</i>	FACH			1			
<i>Kalmia angustifolia</i>	-				1	1	1
<i>Kalmia polifolia</i>	OBL						
<i>Larix laricina</i>	FACH			1		1	1
<i>Picea glauca</i>	-						
<i>Picea mariana</i>	FACH					5	5
<i>Populus balsamifera</i>	FACH	30	5	20	10		
<i>Populus deltoides</i>	FACH						
<i>Populus tremuloides</i>	-				5		
<i>Prunus pennsylvanica</i>	-			3	20		
<i>Prunus virginiana</i>	-		1		1		
<i>Rhododendron canadense</i>	FACH					5	5
<i>Rhododendron groenlandicum</i>	OBL					15	15
<i>Ribes americanum</i>	FACH				1		
<i>Ribes glandulosum</i>	FACH						
<i>Rubus chamaemorus</i>	FACH						
<i>Rubus idaeus</i>	-	15	15	30	35		
<i>Rubus pubescens</i>	FACH		20	30	20		
<i>Salix sp.</i>	-						
<i>Salix bebbiana</i>	FACH						
<i>Salix discolor</i>	FACH				1		
<i>Salix eriocephala</i>	FACH	1					
<i>Salix lucida</i>	FACH						
<i>Salix pyrifolia</i>	FACH						
<i>Sambucus canadensis</i>	FACH						
<i>Sorbus americana</i>	-				20		
<i>Spiraea alba var. latifolia</i>	-		1	1			
<i>Vaccinium angustifolia</i>	-					1	1
<i>Vaccinium macrocarpon</i>	OBL						
<i>Vaccinium myrtilloides</i>	-						
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	OBL					1	1
<i>Viburnum nudum var. cassinoides</i>	FACH				1		
Strate herbacée/muscinale							
<i>Achillea millefolium</i>	-						
<i>Actaea rubra</i>	-						
<i>Agrimonia gryposepala</i>	-						
<i>Agrostis gigantea</i>	-						
<i>Anaphalis margaritacea</i>	-						
<i>Aralia nudicaulis</i>	-						
<i>Aralia racemosa</i>	-						
<i>Arctium minus</i>	-			1			
<i>Bidens cernua</i>	OBL						
<i>Calamagrostis canadensis</i>	FACH	35					
<i>Caltha palustris</i>	OBL						
<i>Carex crawfordii</i>	-						
<i>Carex crinita</i>	FACH						
<i>Carex disperma</i>	OBL						
<i>Carex gynandra</i>	FACH						
<i>Carex intumescens</i>	FACH						
<i>Carex oligosperma</i>	OBL						
<i>Carex projecta</i>	FACH						
<i>Carex scoparia</i>	FACH						
<i>Carex sp.</i>	-						
<i>Carex stipitata</i>	FACH						
<i>Carex trisperma</i>	OBL					1	1
<i>Carex vulpinoidea</i>	FACH						

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Date du relevé	2018-08-20	2018-08-20	2018-08-20	2018-08-20	2018-08-20	2018-08-20	2018-08-20	
Type	Marécage arbustif	Marécage arbustif	Tourbière boisée	Betulaie à bouleaux à papier	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	
Sol	Limon-sable	Sable brun foncé	Sol organique	Sable-limoneux	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	
Épaisseur MO	0 cm	0 cm	Plus 30 cm	0 cm	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	
Contexte	Palustre	Palustre	Palustre	Terrestre	Palustre	Palustre	Palustre	
Topographie/Relief	Terrain plat/ Irrégulier	Terrain plat/ Irrégulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	
Lien hydrologique de surface	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Indicateurs hydrologiques	Aucun	Litière noire au sol	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Classe de drainage	4	4	6	4	6	6	6	
Profondeur nappe	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Présence EEE	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
% E.E.E.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Nom des espèces	Notes/Perturbations		Zone en régénération	Zone en régénération	Peuplement 0 - 20 ans	Peuplement 0 - 20 ans	Peuplement mature (classe d'âge 41-60 ans) Perturbé à la limite de l'emprise de la voie ferrée	Peuplement mature (classe d'âge 41-60 ans) Perturbé à la limite de l'emprise de la voie ferrée
Strate arborescente	Statut hydrique	Recouvrement absolu (%)						
<i>Chamaenerion angustifolium subsp. angustifolium</i>	-	20		1				
<i>Circaea canadensis</i>	-							
<i>Cirsium arvense</i>	-	3						
<i>Clintonia borealis</i>	-				1			
<i>Coptis trifolia</i>	-							
<i>Cornus canadensis</i>	-							
<i>Cypripedium acaule</i>	-					1	1	
<i>Doellingeria umbellata</i>	FACH		1	3			1	
<i>Drosera rotundifolia</i>	OBL							
<i>Dryopteris carthusiana</i>	-		1	1	20			
<i>Dryopteris cristata</i>	FACH							
<i>Epilobium ciliatum subsp. glandulosum</i>	-			1				
<i>Epilobium palustre</i>	OBL							
<i>Epipactis helleborine</i>	-							
<i>Equisetum arvense</i>	-		1					
<i>Equisetum palustre</i>	FACH							
<i>Equisetum sylvaticum</i>	FACH				1			
<i>Eriophorum angustifolium subsp. angustifolium</i>	OBL							
<i>Eriophorum sp.</i>	OBL							
<i>Eriophorum virginicum</i>	OBL							
<i>Eurybia macrophylla</i>	-							
<i>Euthamia graminifolia</i>	-							
<i>Eutrochium maculatum</i>	FACH	20	1					
<i>Fragaria virginiana</i>	-		1					
<i>Gallium asprellum</i>	OBL							
<i>Gallium mollugo</i>	-							
<i>Gentiana linearis</i>	OBL							
<i>Glyceria canadensis var. canadensis</i>	OBL							
<i>Glyceria striata</i>	OBL							
<i>Goodyera tessellata</i>	-					1		
<i>Gramineae sp.</i>	-			1				
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	-							
<i>Hypericum fraseri</i>	OBL							
<i>Impatiens capensis</i>	FACH							
<i>Juncus canadensis</i>	OBL							
<i>Juncus effusus</i>	FACH							
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-							
<i>Linnaea borealis</i>	-							
<i>Luzula parviflora</i>	-		1					
<i>Lycopodium annotinum</i>	-				1			
<i>Lycopodium uniflorum</i>	OBL		1					
<i>Lysimachia borealis</i>	-			1				
<i>Maianthemum canadense</i>	-							
<i>Maianthemum trifolium</i>	OBL					20	20	
<i>Miella nuda</i>	FACH						20	
<i>Monotropa uniflora</i>	-					1	1	
<i>Oclemena acuminata</i>	-				1			
<i>Oclemena nemoralis</i>	OBL							
<i>Oenothera biennis</i>	-							
<i>Orthilla secunda</i>	-							
<i>Osmundastrum cinnamomeum</i>	FACH							
<i>Oxalis montana</i>	-		1					
<i>Phleum pratense</i>	-							
<i>Pileosella aurantiaca</i>	-							
<i>Poa palustris</i>	FACH							
<i>Poa pratensis</i>	-				3			
<i>Polytrichum sp.</i>	-							
<i>Pteridium aquilinum</i>	-							
<i>Pyrola elliptica</i>	-				1			
<i>Rhynchospora alba</i>	OBL							
<i>Sarracenia purpurea subsp. purpurea</i>	OBL					1	1	
<i>Scirpus atrovirens</i>	FACH							
<i>Scirpus cyperinus</i>	OBL							
<i>Scirpus microcarpus</i>	OBL							
<i>Solidago canadensis</i>	-							
<i>Solidago rugosa</i>	-		20	20				
<i>Sonchus arvensis subsp. arvensis</i>	-							
<i>Sonchus arvensis subsp. uliginosus</i>	-							
<i>Sphagnum sp.</i>	FACH					50	50	
<i>Symphotrichum lanceolatum</i>	FACH							
<i>Symphotrichum novae-angliae</i>	-							
<i>Symphotrichum novi-belgii</i>	FACH	1						
<i>Symphotrichum puniceum var. puniceum</i>	FACH		1					
<i>Thalictrum pubescens</i>	FACH							
<i>Thelypteris noveboracensis</i>	-							
<i>Trifolium pratense</i>	-							
<i>Tussilago farfara</i>	-							
<i>Typha latifolia</i>	OBL							
<i>Vicia cracca</i>	-							
Calcul de dominance (Bazoge et coll., 2015)	Dominance FACH/OBL	4	4	3	2	6	6	6
	Dominance NI	2	0	2	5	0	0	0
	Pourcentage dominance FACH/OBL	67%	100%	60%	29%	100%	100%	100%

FACH : Espèce facultative de milieu humide
 OBL : Espèce obligée de milieu humide
 Note : Calcul de dominance selon le pourcentage relatif des espèces

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

	Numéro des stations	P20180821-8	P20180821-9	P20180821-10	P20180821-11	P20180821-12	P20180821-13	
Date du relevé		2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	
Type		Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière ouverte	
Sol		Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	
Épaisseur MO		30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	
Contexte		Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	
Topographie/Relief		Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	
Lien hydrologique de surface		Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Indicateurs hydrologiques		Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Classe de drainage		6	6	6	6	6	6	
Profondeur nappe		NA	NA	NA	NA	NA	5 cm	
Présence EEE		Non	Non	Non	Non	Non	Non	
% E.E.E.		0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Nom des espèces	Notes/Perturbations	Peuplement mature (classe d'âge 41-60 ans) Perturbé à la limite de l'emprise de la voie ferrée		Peuplement mature (classe d'âge 41-60 ans) Perturbé à la limite de l'emprise de la voie ferrée	Peuplement 0-20 ans/ Coupe forestière récente	Peuplement mature (classe d'âge 41-60 ans)	Peuplement mature (classe d'âge 41-60 ans)/ Plusieurs secteurs défichés en périphérie	Emprise électrique
Strate arborescente	Statut hydrique							
<i>Abies balsamea</i>	-			5				
<i>Betula alleghaniensis</i>	-	1	1					
<i>Betula papyrifera</i>	-			1				
<i>Fraxinus nigra</i>	FACH							
<i>Larix laricina</i>	FACH	50	50	5	80			
<i>Picea glauca</i>	-							
<i>Picea mariana</i>	FACH	30	30		20	85		
<i>Populus balsamifera</i>	FACH							
<i>Populus deltoides</i>	FACH							
<i>Populus tremuloides</i>	-			10				
<i>Thuja occidentalis</i>	FACH							
Strate arbustive/Régénération								
<i>Abies balsamea</i>	-	35	35	10	20			
<i>Acer rubrum</i>	FACH							
<i>Acer spicatum</i>	-							
<i>Alnus incana subsp. rugosa</i>	FACH	1	1	1			1	
<i>Andromeda polifolia var. latifolia</i>	OBL						1	
<i>Aronia melanocarpa</i>	FACH	2	2	3				
<i>Betula alleghaniensis</i>	-							
<i>Betula papyrifera</i>	-			1				
<i>Betula pumila</i>	OBL	1	1					
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	OBL						20	
<i>Cornus sericea</i>	FACH							
<i>Diervilla lonicera</i>	-							
<i>Fraxinus nigra</i>	FACH							
<i>Gaultheria hispida</i>	-							
<i>Ilex mucronata</i>	FACH			1	1			
<i>Kalmia angustifolia</i>	-	1	5					
<i>Kalmia polifolia</i>	OBL	1	1				1	
<i>Larix laricina</i>	FACH	10	10			1	1	
<i>Picea glauca</i>	-			20				
<i>Picea mariana</i>	FACH	5	5					
<i>Populus balsamifera</i>	FACH							
<i>Populus deltoides</i>	FACH							
<i>Populus tremuloides</i>	-			5				
<i>Prunus pennsylvanica</i>	-							
<i>Prunus virginiana</i>	-							
<i>Rhododendron canadense</i>	FACH	20	20		8	1		
<i>Rhododendron groenlandicum</i>	OBL				2		2	
<i>Ribes americanum</i>	FACH							
<i>Ribes glandulosum</i>	FACH		2					
<i>Rubus chamaemorus</i>	FACH							
<i>Rubus idaeus</i>	-							
<i>Rubus pubescens</i>	FACH							
<i>Salix sp.</i>	-							
<i>Salix bebbiana</i>	FACH			5				
<i>Salix discolor</i>	FACH							
<i>Salix eriocephala</i>	FACH			1				
<i>Salix lucida</i>	FACH							
<i>Salix pyrifolia</i>	FACH	1	1				1	
<i>Sambucus canadensis</i>	FACH							
<i>Sorbus americana</i>	-	1	1		5			
<i>Spiraea alba var. latifolia</i>	-	2	2	4			1	
<i>Vaccinium angustifolia</i>	-	5	5					
<i>Vaccinium macrocarpon</i>	OBL							
<i>Vaccinium myrtilloides</i>	-	1	1	20	1			
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	OBL						10	
<i>Viburnum nudum var. cassinoides</i>	FACH	10	10	30	2			
Strate herbacée/muscinale								
<i>Achillea millefolium</i>	-							
<i>Actaea rubra</i>	-							
<i>Agrimonia gryposepala</i>	-							
<i>Agrostis gigantea</i>	-							
<i>Anaphalis margaritacea</i>	-							
<i>Aralia nudicaulis</i>	-				25			
<i>Aralia racemosa</i>	-							
<i>Arctium minus</i>	-							
<i>Bidens cernua</i>	OBL						1	
<i>Calamagrostis canadensis</i>	FACH			3			1	
<i>Caltha palustris</i>	OBL							
<i>Carex crawfordii</i>	-							
<i>Carex crinita</i>	FACH						4	
<i>Carex disperma</i>	OBL							
<i>Carex gynandra</i>	FACH							
<i>Carex intumescens</i>	FACH			1				
<i>Carex oligosperma</i>	OBL						15	
<i>Carex projecta</i>	FACH							
<i>Carex scoparia</i>	FACH							
<i>Carex sp.</i>	-							
<i>Carex stipitata</i>	FACH							
<i>Carex trisperma</i>	OBL	1	5	1	30	5	30	
<i>Carex vulpinoidea</i>	FACH							

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Numéro des stations	P20180821-8	P20180821-9	P20180821-10	P20180821-11	P20180821-12	P20180821-13	
Date du relevé	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	
Type	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière ouverte	
Sol	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	
Épaisseur MO	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	
Contexte	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	
Topographie/Relief	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	
Lien hydrologique de surface	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Indicateurs hydrologiques	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Classe de drainage	6	6	6	6	6	6	
Profondeur nappe	NA	NA	NA	NA	NA	5 cm	
Présence EEE	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
% E.E.E.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Nom des espèces	Notes/Perturbations						Emprise électrique
Strate arborescente		Statut hydrique					
<i>Chamaenerion angustifolium subsp. angustifolium</i>	-						
<i>Circaea canadensis</i>	-						
<i>Cirsium arvense</i>	-						
<i>Clintonia borealis</i>	-				12		
<i>Coptis trifolia</i>	-			1	12		
<i>Cornus canadensis</i>	-				1		
<i>Cypripedium acaule</i>	-	1	15		1		
<i>Doellingeria umbellata</i>	FACH	1	1	1			
<i>Drosera rotundifolia</i>	OBL						
<i>Dryopteris carthusiana</i>	-	2	2				
<i>Dryopteris cristata</i>	FACH						
<i>Epilobium ciliatum subsp. glandulosum</i>	-						
<i>Epilobium palustre</i>	OBL					1	
<i>Epipactis helleborine</i>	-						
<i>Equisetum arvense</i>	-						
<i>Equisetum palustre</i>	FACH	1	1				
<i>Equisetum sylvaticum</i>	FACH						
<i>Eriophorum angustifolium subsp. angustifolium</i>	OBL					40	
<i>Eriophorum sp.</i>	OBL						
<i>Eriophorum virginicum</i>	OBL						
<i>Eurybia macrophylla</i>	-						
<i>Euthamia graminifolia</i>	-					1	
<i>Eutrochium maculatum</i>	FACH					1	
<i>Fragaria virginiana</i>	-						
<i>Galium asprellum</i>	OBL						
<i>Galium mollugo</i>	-						
<i>Gentiana linearis</i>	OBL						
<i>Glyceria canadensis var. canadensis</i>	OBL	1	1				
<i>Glyceria striata</i>	OBL						
<i>Goodyera tessellata</i>	-				1		
<i>Gramineae sp.</i>	-	1	1				
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	-						
<i>Hypericum fraseri</i>	OBL						
<i>Impatiens capensis</i>	FACH						
<i>Juncus canadensis</i>	OBL	1	1			1	
<i>Juncus effusus</i>	FACH						
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-						
<i>Linnaea borealis</i>	-						
<i>Luzula parviflora</i>	-						
<i>Lycopodium annotinum</i>	-			1			
<i>Lycopus uniflorus</i>	OBL					1	
<i>Lysimachia borealis</i>	-	1	1		20		
<i>Malanthemum canadense</i>	-	20	20				
<i>Malanthemum trifolium</i>	OBL	1	15		2	1	
<i>Mitella nuda</i>	FACH						
<i>Monotropa uniflora</i>	-						
<i>Oclemena acuminata</i>	OBL						
<i>Oclemena nemoralis</i>	OBL	5	5				
<i>Oenothera biennis</i>	-						
<i>Orthilia secunda</i>	-				2		
<i>Osmundastrum cinnamomeum</i>	FACH			20			
<i>Oxalis montana</i>	-						
<i>Phleum pratense</i>	-						
<i>Pilosella aurantiaca</i>	-						
<i>Poa palustris</i>	FACH						
<i>Poa pratensis</i>	-						
<i>Polytrichum sp.</i>	-						
<i>Pteridium aquilinum</i>	-			5			
<i>Pyrola elliptica</i>	-						
<i>Rhynchospora alba</i>	OBL						
<i>Sarracenia purpurea subsp. purpurea</i>	OBL						
<i>Scirpus atrovirens</i>	FACH					1	
<i>Scirpus cyperinus</i>	OBL					3	
<i>Scirpus microcarpus</i>	OBL						
<i>Solidago canadensis</i>	-						
<i>Solidago rugosa</i>	-	1	1	5			
<i>Sonchus arvensis subsp. arvensis</i>	-						
<i>Sonchus arvensis subsp. uliginosus</i>	-						
<i>Sphagnum sp.</i>	FACH	40	20	15	70	90	
<i>Symphyotrichum lanceolatum</i>	FACH						
<i>Symphyotrichum novae-angliae</i>	-						
<i>Symphyotrichum novi-belgii</i>	FACH						
<i>Symphyotrichum puniceum var. puniceum</i>	FACH						
<i>Thalictrum pubescens</i>	FACH						
<i>Thelypteris noveboracensis</i>	-						
<i>Trifolium pratense</i>	-						
<i>Tussilago farfara</i>	-						
<i>Typha latifolia</i>	OBL					1	
<i>Vicia cracca</i>	-						
Calcul de dominance (Bazoge et coll., 2015)	Dominance FACH/OBL	4	5	4	5	2	4
	Dominance NI	2	3	4	1	0	0
	Pourcentage dominance FACH/OBL	67%	63%	50%	83%	100%	100%

FACH : Espèce facultative de milieu humide
 OBL : Espèce obligée de milieu humide
 Note : Calcul de dominance selon le pourcentage relatif des espèces

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Numéro des stations	P20180821-20	P20180821-27	P20180821-28	P20180821-29	P20180821-30	P20180822-31	P20180822-32
Date du relevé	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-22	2018-08-22
Type	Tourbière boisée	Marais	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Friche herbacée	Marécage arborescent
Sol	Organique	Organique	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Loam (Remblais)	Loam-argileux
Épaisseur MO	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	0 cm	0 cm
Contexte	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Terrestre	Palustre
Topographie/Relief	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain surélevé/ Irrégulier	Dépression topographique/ Régulier
Lien hydrologique de surface	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Indicateurs hydrologiques	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Racines hors sol
Classe de drainage	6	6	6	6	6	4	4
Profondeur nappe	NA	NA	NA	1 cm	NA	NA	NA
Présence EEE	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Non
% E.E.E.	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%
Nom des espèces	Notes/Perturbations						
	Peuplement mature (classe d'âge 41-60 ans)/ Trouées récentes	En bordure de l'emprise existante d'un gazoduc	Peuplement 0-20 ans/ Ancienne emprise déboisée	Peuplement 0-20 ans/ Ancienne emprise déboisée	Peuplement 0-20 ans/ Ancienne emprise déboisée	Site perturbé récemment	Classe d'âge: JIR
Strate arborescente	Statut hydrique						
<i>Abies balsamea</i>	-						
<i>Betula alleghaniensis</i>	-						
<i>Betula papyrifera</i>	10						
<i>Fraxinus nigra</i>	FACH						20
<i>Larix laricina</i>	FACH	50	5	5	5		
<i>Picea glauca</i>	-						
<i>Picea mariana</i>	FACH	5	5	5	5		10
<i>Populus balsamifera</i>	FACH						
<i>Populus deltoides</i>	FACH						
<i>Populus tremuloides</i>	-						
<i>Thuja occidentalis</i>	FACH						1
Strate arbustive/Régénération							
<i>Abies balsamea</i>	-	3					
<i>Acer rubrum</i>	FACH	1					
<i>Acer spicatum</i>	-						1
<i>Alnus incana subsp. rugosa</i>	FACH						25
<i>Andromeda polifolia var. latifolia</i>	OBL		1	1	1		
<i>Aronia melanocarpa</i>	FACH						
<i>Betula alleghaniensis</i>	-						
<i>Betula papyrifera</i>	-	1					
<i>Betula pumila</i>	OBL	5					
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	OBL	8	25	25	25		
<i>Cornus sericea</i>	FACH						
<i>Diervilla lonicera</i>	-						
<i>Fraxinus nigra</i>	FACH						20
<i>Gaultheria hispida</i>	-						
<i>Ilex mucronata</i>	FACH	25					
<i>Kalmia angustifolia</i>	-	10	5	5	5		
<i>Kalmia polifolia</i>	OBL	20	5	5	5		
<i>Larix laricina</i>	FACH	2	35	35	35		
<i>Picea glauca</i>	-						
<i>Picea mariana</i>	FACH	1	5	5	5		
<i>Populus balsamifera</i>	FACH						
<i>Populus deltoides</i>	FACH						
<i>Populus tremuloides</i>	-						
<i>Prunus pennsylvanica</i>	-						
<i>Prunus virginiana</i>	-						20
<i>Rhododendron canadense</i>	FACH						
<i>Rhododendron groenlandicum</i>	OBL	1	20	20	20		
<i>Ribes americanum</i>	FACH						
<i>Ribes glandulosum</i>	FACH						
<i>Rubus chamaemorus</i>	FACH						
<i>Rubus idaeus</i>	-					20	1
<i>Rubus pubescens</i>	FACH		1	1	1		20
<i>Salix sp.</i>	-						
<i>Salix bebbiana</i>	FACH						
<i>Salix discolor</i>	FACH						
<i>Salix eriocephala</i>	FACH		1	1	1		
<i>Salix lucida</i>	FACH						
<i>Salix pyrolifolia</i>	FACH						
<i>Sambucus canadensis</i>	FACH						
<i>Sorbus americana</i>	-						
<i>Spiraea alba var. latifolia</i>	-						
<i>Vaccinium angustifolia</i>	-						
<i>Vaccinium macrocarpon</i>	OBL						
<i>Vaccinium myrtilloides</i>	-		1	1	1		
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	OBL		10	10	10		
<i>Viburnum nudum var. cassinoides</i>	FACH	10					
Strate herbacée/muscinale							
<i>Achillea millefolium</i>	-						
<i>Actaea rubra</i>	-						1
<i>Agrimonia gryposepala</i>	-						1
<i>Agrostis gigantea</i>	-						
<i>Anaphalis margaritacea</i>	-					1	
<i>Aralia nudicaulis</i>	-						
<i>Aralia racemosa</i>	-						
<i>Arctium minus</i>	-					5	
<i>Bidens cernua</i>	OBL						
<i>Calamagrostis canadensis</i>	FACH						
<i>Caltha palustris</i>	OBL						
<i>Carex crawfordii</i>	-		5				
<i>Carex crinita</i>	FACH						
<i>Carex disperma</i>	OBL						
<i>Carex gynandra</i>	FACH						
<i>Carex intumescens</i>	FACH						
<i>Carex oligosperma</i>	OBL						
<i>Carex projecta</i>	FACH						
<i>Carex scoparia</i>	FACH						
<i>Carex sp.</i>	-	1	1				1
<i>Carex stipitata</i>	FACH		20				
<i>Carex trisperma</i>	OBL			1	1		
<i>Carex vulpinoidea</i>	FACH						

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Numero des stations	P20180821-20	P20180821-27	P20180821-28	P20180821-29	P20180821-30	P20180822-31	P20180822-32	
Date du relevé	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-21	2018-08-22	2018-08-22	
Type	Tourbière boisée	Marais	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Friche herbacée	Marécage arborescent	
Sol	Organique	Organique	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Loam (Remblais)	Loam-argileux	
Épaisseur MO	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	0 cm	0 cm	
Contexte	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Terrestre	Palustre	
Topographie/Relief	Terrain plat/Régulier	Terrain plat/Régulier	Terrain plat/Régulier	Terrain plat/Régulier	Terrain plat/Régulier	Terrain surelevé/Irrégulier	Dépression topographique/Régulier	
Lien hydrologique de surface	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Indicateurs hydrologiques	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Racines hors sol	
Classe de drainage	6	6	6	6	6	4	4	
Profondeur nappe	NA	NA	NA	1 cm	NA	NA	NA	
Présence EEE	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	
% E.E.E.	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	
Nom des espèces	Notes/Perturbations							Classe d'âge: JIR
Strate arborescente	Statut hydrique							
<i>Chamaenerion angustifolium subsp. angustifolium</i>	-							
<i>Circaea canadensis</i>	-						1	
<i>Cirsium arvense</i>	-					15		
<i>Clintonia borealis</i>	-							
<i>Coptis trifolia</i>	-	1						
<i>Cornus canadensis</i>	-							
<i>Cypripedium acaule</i>	-							
<i>Doellingeria umbellata</i>	FACH							
<i>Drosera rotundifolia</i>	OBL							
<i>Dryopteris carthusiana</i>	-	1					1	
<i>Dryopteris cristata</i>	FACH							
<i>Epilobium ciliatum subsp. glandulosum</i>	-							
<i>Epilobium palustre</i>	OBL							
<i>Epipactis helleborine</i>	-							
<i>Equisetum arvense</i>	-							
<i>Equisetum palustre</i>	FACH		1					
<i>Equisetum sylvaticum</i>	FACH							
<i>Eriophorum angustifolium subsp. angustifolium</i>	OBL			5	5	5		
<i>Eriophorum sp.</i>	OBL							
<i>Eriophorum virginicum</i>	OBL			1	20	5		
<i>Eurybia macrophylla</i>	-							
<i>Euthamia graminifolia</i>	-		1				10	
<i>Eutrochium maculatum</i>	FACH		15				1	
<i>Fragaria virginiana</i>	-							
<i>Galium asprellum</i>	OBL							
<i>Galium mollugo</i>	-						20	
<i>Gentiana linearis</i>	OBL	3						
<i>Glyceria canadensis var. canadensis</i>	OBL	1						
<i>Glyceria striata</i>	OBL		35				5	
<i>Goodyera tessellata</i>	-							
<i>Gramineae sp.</i>	-	2						
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	-							
<i>Hypericum fraseri</i>	OBL							
<i>Impatiens capensis</i>	FACH						1	
<i>Juncus canadensis</i>	OBL							
<i>Juncus effusus</i>	FACH		5					
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-						1	
<i>Linnaea borealis</i>	-							
<i>Luzula parviflora</i>	-							
<i>Lycopodium annotinum</i>	OBL	10						
<i>Lycopus uniflorus</i>	OBL							
<i>Lysimachia borealis</i>	-							
<i>Maianthemum canadense</i>	-	20						
<i>Maianthemum trifolium</i>	OBL							
<i>Mitella nuda</i>	FACH							
<i>Monotropa uniflora</i>	-							
<i>Oclemena acuminata</i>	-	1						
<i>Oclemena nemoralis</i>	OBL							
<i>Oenothera biennis</i>	-							
<i>Orthilla secunda</i>	-							
<i>Osmundastrum cinnamomeum</i>	FACH							
<i>Oxalis montana</i>	-						1	
<i>Phleum pratense</i>	-		10				5	
<i>Pilosella aurantiaca</i>	-							
<i>Poa palustris</i>	FACH							
<i>Poa pratensis</i>	-							
<i>Polytrichum sp.</i>	-							
<i>Pteridium aquilinum</i>	-							
<i>Pyrola elliptica</i>	-							
<i>Rhynchospora alba</i>	OBL							
<i>Sarracenia purpurea subsp. purpurea</i>	OBL							
<i>Scirpus atrovirens</i>	FACH							
<i>Scirpus cyperinus</i>	OBL		15		1	1		
<i>Scirpus microcarpus</i>	OBL							
<i>Solidago canadensis</i>	-						5	
<i>Solidago rugosa</i>	-	1					1	
<i>Sonchus arvensis subsp. arvensis</i>	-						15	
<i>Sonchus arvensis subsp. uliginosus</i>	-		1					
<i>Sphagnum sp.</i>	FACH	40		100	100	90		
<i>Symphyotrichum lanceolatum</i>	FACH							
<i>Symphyotrichum novae-angliae</i>	-						1	
<i>Symphyotrichum novi-belgii</i>	FACH							
<i>Symphyotrichum puniceum var. puniceum</i>	FACH							
<i>Thalictrum pubescens</i>	FACH						30	
<i>Thelypteris noveboracensis</i>	-							
<i>Trifolium pratense</i>	-						1	
<i>Tussilago farfara</i>	-						25	
<i>Typha latifolia</i>	OBL		1					
<i>Vicia cracca</i>	-		1				30	
Calcul de dominance (Bazoge et coll., 2015)	Dominance FACH/OBL	4	2	5	5	5	0	6
	Dominance NI	1	0	0	0	0	4	1
	Pourcentage dominance FACH/OBL	80%	100%	100%	100%	100%	0%	86%

FACH : Espèce facultative de milieu humide
 OBL : Espèce obligée de milieu humide
 Note: Calcul de dominance selon le pourcentage relatif des espèces

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Numero des stations	P20180822-33	P20180822-34	P20180822-35	P20180822-36	P20180822-37	P20180822-38	P20180822-39
Date du relevé	2018-08-22	2018-08-22	2018-08-22	2018-08-22	2018-08-22	2018-08-22	2018-08-22
Type	Tourbière ouverte	Tourbière boisée					
Sol	Organique récemment remanié (Mésique)	Organique	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique
Épaisseur MO	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus
Contexte	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre
Topographie/Relief	Terrain un peu surélevé par rapport au massif forestier adjacents/Irrégulier	Terrain plat/Régulier					
Lien hydrologique de surface	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Indicateurs hydrologiques	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Sol sauté en eau
Classe de drainage	6	6	6	6	6	6	6
Profondeur nappe	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0 cm
Présence EEE	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
% E.E.E.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nom des espèces	Notes/Perturbations						
	Site récemment perturbé/ Site un peu surélevé par rapport au massif forestier/Sol récemment remanié						
	Peuplement 41 - 60 ans						
	Peuplement 21 - 40 ans						
	Peuplement 21 - 40 ans						
	Peuplement 21 - 40 ans						
	Peuplement 21 - 40 ans						
	Peuplement 21 - 40 ans						
	Peuplement 21 - 40 ans/ Nappe phréatique à la surface du sol						
Strate arborescente	Statut hydrique						
<i>Abies balsamea</i>	-	5					
<i>Betula alleghaniensis</i>	-						
<i>Betula papyrifera</i>	-	15					
<i>Fraxinus nigra</i>	FACH						
<i>Larix laricina</i>	FACH	25	15	1	1	1	20
<i>Picea glauca</i>	-						
<i>Picea mariana</i>	FACH	15	40	35	50	50	50
<i>Populus balsamifera</i>	FACH	1					
<i>Populus deltoides</i>	FACH						
<i>Populus tremuloides</i>	-						
<i>Thuja occidentalis</i>	FACH						
Strate arbustive/Régénération							
<i>Abies balsamea</i>	-	15					
<i>Acer rubrum</i>	FACH						
<i>Acer spicatum</i>	-	10					
<i>Alnus incana subsp. rugosa</i>	FACH						
<i>Andromeda polifolia var. latifolia</i>	OBL						5
<i>Aronia melanocarpa</i>	FACH	1					
<i>Betula alleghaniensis</i>	-						
<i>Betula papyrifera</i>	-	5	1	1			
<i>Betula pumila</i>	OBL						
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	OBL						10
<i>Cornus sericea</i>	FACH						
<i>Diervilla lonicera</i>	-						
<i>Fraxinus nigra</i>	FACH						
<i>Gaultheria hispidula</i>	-	1	20				
<i>Ilex mucronata</i>	FACH	1					
<i>Kalmia angustifolia</i>	-	1		5	5	5	20
<i>Kalmia polifolia</i>	OBL			1			1
<i>Larix laricina</i>	FACH	5	40	5			10
<i>Picea glauca</i>	-						
<i>Picea mariana</i>	FACH			25	50	50	30
<i>Populus balsamifera</i>	FACH	5					
<i>Populus deltoides</i>	FACH						
<i>Populus tremuloides</i>	-						
<i>Prunus pennsylvanica</i>	-						
<i>Prunus virginiana</i>	-						
<i>Rhododendron canadense</i>	FACH			1			
<i>Rhododendron groenlandicum</i>	OBL		5	25	5	5	20
<i>Ribes americanum</i>	FACH						
<i>Ribes glandulosum</i>	FACH	5					
<i>Rubus chamaemorus</i>	FACH			1			
<i>Rubus idaeus</i>	-	1	15				
<i>Rubus pubescens</i>	FACH		5				
<i>Salix sp.</i>	-						
<i>Salix bebbiana</i>	FACH	1					
<i>Salix discolor</i>	FACH						
<i>Salix eriocephala</i>	FACH						
<i>Salix lucida</i>	FACH						
<i>Salix pyrifolia</i>	FACH						
<i>Sambucus canadensis</i>	FACH						
<i>Sorbus americana</i>	-		35				
<i>Spiraea alba var. latifolia</i>	-						
<i>Vaccinium angustifolia</i>	-						
<i>Vaccinium macrocarpon</i>	OBL						
<i>Vaccinium myrtilloides</i>	-						
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	OBL			1			1
<i>Viburnum nudum var. cassioides</i>	FACH		1				
Strate herbacée/muscinale							
<i>Achillea millefolium</i>	-						
<i>Actaea rubra</i>	-						
<i>Agrimonia gryposepala</i>	-						
<i>Agrostis gigantea</i>	-						
<i>Anaphalis margaritacea</i>	-	5					
<i>Aralia nudicaulis</i>	-		30				
<i>Aralia racemosa</i>	-						
<i>Arctium minus</i>	-						
<i>Bidens cernua</i>	OBL						
<i>Calamagrostis canadensis</i>	FACH						
<i>Caltha palustris</i>	OBL						
<i>Carex crawfordii</i>	-						
<i>Carex crinita</i>	FACH						
<i>Carex disperma</i>	OBL						
<i>Carex gynandra</i>	FACH	15					
<i>Carex intumescens</i>	FACH						
<i>Carex oligosperma</i>	OBL						1
<i>Carex projecta</i>	FACH						
<i>Carex scoparia</i>	FACH	1					
<i>Carex sp.</i>	-						
<i>Carex stipitata</i>	FACH	1					
<i>Carex trisperma</i>	OBL		1	1	1	1	2
<i>Carex vulpinoidea</i>	FACH						

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Numéro des stations	P20180822-33	P20180822-34	P20180822-35	P20180822-36	P20180822-37	P20180822-38	P20180822-39	
Date du relevé	2018-08-22	2018-08-22	2018-08-22	2018-08-22	2018-08-22	2018-08-22	2018-08-22	
Type	Tourbière ouverte	Tourbière boisée						
Sol	Organique récemment remanié (Mésique)	Organique	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique (Mésique)	Organique	
Épaisseur MO	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	
Contexte	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	
Topographie/Relief	Terrain un peu surélevé par rapport au massif forestier adjacent/Irrégulier	Terrain plat/Régulier						
Lien hydrologique de surface	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Indicateurs hydrologiques	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Sol saluré en eau	
Classe de drainage	6	6	6	6	6	6	6	
Profondeur nappe	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0 cm	
Présence EEE	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
% E.E.E.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Nom des espèces	Notes/Perturbations							
	Site récemment perturbé/ Site un peu surélevé par rapport au massif forestier/Sol récemment remanié							
	Peuplement 41 - 60 ans							
	Peuplement 21 - 40 ans							
	Peuplement 21 - 40 ans							
	Peuplement 21 - 40 ans							
	Peuplement 21 - 40 ans							
	Peuplement 21 - 40 ans							
	Peuplement 21 - 40 ans/ Nappe phréatique à la surface du sol							
Strate arborescente	Statut hydrique							
<i>Chamaenerion angustifolium</i> subsp. <i>angustifolium</i>	-							
<i>Circaea canadensis</i>	-							
<i>Cirsium arvense</i>	-							
<i>Clintonia borealis</i>	-	1						
<i>Coptis trifolia</i>	-	1						
<i>Cornus canadensis</i>	-	10						
<i>Cypripedium acaule</i>	-							
<i>Doellingeria umbellata</i>	FACH							
<i>Drosera rotundifolia</i>	OBL			5	5	5	1	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	-	15						
<i>Dryopteris cristata</i>	FACH							
<i>Epilobium ciliatum</i> subsp. <i>glandulosum</i>	-							
<i>Epilobium palustre</i>	OBL							
<i>Epipactis helleborine</i>	-							
<i>Equisetum arvense</i>	-							
<i>Equisetum palustre</i>	FACH							
<i>Equisetum sylvaticum</i>	FACH							
<i>Eriophorum angustifolium</i> subsp. <i>angustifolium</i>	OBL				1	1	1	
<i>Eriophorum</i> sp.	OBL							
<i>Eriophorum virginicum</i>	OBL						1	
<i>Eurybia macrophylla</i>	-							
<i>Euthamia graminifolia</i>	-	5						
<i>Eutrochium maculatum</i>	FACH	1						
<i>Fragaria virginiana</i>	-							
<i>Galium asprellum</i>	OBL							
<i>Galium mollugo</i>	-							
<i>Gentiana linearis</i>	OBL							
<i>Glyceria canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	OBL							
<i>Glyceria striata</i>	OBL							
<i>Goodyera tessellata</i>	-							
<i>Gramineae</i> sp.	-							
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	-							
<i>Hypericum fraseri</i>	OBL							
<i>Impatiens capensis</i>	FACH							
<i>Juncus canadensis</i>	OBL	1						
<i>Juncus effusus</i>	FACH	1						
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-							
<i>Linnaea borealis</i>	-							
<i>Luzula parviflora</i>	-							
<i>Lycopodium annotinum</i>	-	30						
<i>Lycopus uniflorus</i>	OBL							
<i>Lysimachia borealis</i>	-	1						
<i>Maianthemum canadense</i>	-	5					1	
<i>Maianthemum trifolium</i>	OBL		20	1	10	10	1	
<i>Mitella nuda</i>	FACH							
<i>Monotropa uniflora</i>	-							
<i>Oclemena acuminata</i>	-							
<i>Oclemena nemoralis</i>	OBL							
<i>Oenothera biennis</i>	-							
<i>Orthilla secunda</i>	-							
<i>Osmundastrum cinnamomeum</i>	FACH							
<i>Oxalis montana</i>	-	1						
<i>Phleum pratense</i>	-							
<i>Pilosella aurantiaca</i>	-							
<i>Poa palustris</i>	FACH							
<i>Poa pratensis</i>	-							
<i>Polytrichum</i> sp.	-							
<i>Pteridium aquilinum</i>	-							
<i>Pyrola elliptica</i>	-							
<i>Rhynchospora alba</i>	OBL							
<i>Sarracenia purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	OBL							
<i>Scirpus atrovirens</i>	FACH							
<i>Scirpus cyperinus</i>	OBL	15						
<i>Scirpus microcarpus</i>	OBL	5						
<i>Solidago canadensis</i>	-							
<i>Solidago rugosa</i>	-							
<i>Sonchus arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>	-							
<i>Sonchus arvensis</i> subsp. <i>uliginosus</i>	-							
<i>Sphagnum</i> sp.	FACH	15	100	100	100	100	98	
<i>Symphyotrichum lanceolatum</i>	FACH							
<i>Symphyotrichum novae-angliae</i>	-							
<i>Symphyotrichum novi-belgii</i>	FACH							
<i>Symphyotrichum puniceum</i> var. <i>puniceum</i>	FACH							
<i>Thalictrum pubescens</i>	FACH	1						
<i>Thelypteris noveboracensis</i>	-							
<i>Trifolium pratense</i>	-							
<i>Tussilago farfara</i>	-	40						
<i>Typha latifolia</i>	OBL							
<i>Vicia cracca</i>	-							
Calcul de dominance (Bazoge et coll., 2015)	Dominance FACH/OBL	2	2	4	4	3	3	5
	Dominance NI	2	6	1	0	0	0	1
	Pourcentage dominance FACH/OBL	50%	25%	80%	100%	100%	100%	83%

FACH : Espèce facultative de milieu humide
OBL : Espèce obligée de milieu humide
Note: Calcul de dominance selon le pourcentage relatif des espèces

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Numéro des stations	P20180822-40	P20180822-41	P20180823-42	P20180823-43	P20180823-44	P20180823-45	P20180823-46	P20180913-49	
Date du relevé	2018-08-22	2018-08-22	2018-08-23	2018-08-23	2018-08-23	2018-08-23	2018-08-23	2018-09-13	
Type	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Plantation d'épinettes blanches	Tourbière boisée en plantation	Marécage arbustif	Marécage arbustif	Marécage arbustif	Tourbière boisée	
Sol	Organique	Organique	Argile, compacte	Organique	Argile	Argile	Argile limoneuse	Organique	
Épaisseur MO	30 cm et plus	30 cm et plus	0 cm	30 cm et plus	0 cm	0 cm	0 cm	30 cm et plus	
Contexte	Palustre	Palustre	Terrestre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	
Topographie/Relief	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain surélevé	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	
Lien hydrologique de surface	Aucun	Aucun	Aucun	Fossé adjacent	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Indicateurs hydrologiques	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Classe de drainage	6	6	4	5	4	4	4	6	
Profondeur nappe	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Na	NA	
Présence EEE	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
% E.E.E.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Nom des espèces	Notes/Perturbations		Peuplement mature (classe d'âge 41 - 60 ans)	Peuplement mature (classe d'âge 41 - 60 ans)	Présence d'un fossé	Ancienne plantation/ Présence d'un fossé de drainage	Zone en régénération/ Ancienne plantation	Zone en régénération/ Ancienne plantation	Zone en régénération (ancienne emprise électrique)/ Strate arborescente peu dense
Strate arborescente	Statut hydrique								
<i>Abies balsamea</i>	-	4							
<i>Betula alleghaniensis</i>	-								
<i>Betula papyrifera</i>	-								
<i>Fraxinus nigra</i>	FACH								
<i>Larix laricina</i>	FACH	20	70		10				20
<i>Picea glauca</i>	-		45		15			2	
<i>Picea mariana</i>	FACH	80	5						1
<i>Populus balsamifera</i>	FACH								
<i>Populus deltoides</i>	FACH							2	
<i>Populus tremuloides</i>	-			5					
<i>Thuja occidentalis</i>	FACH								
Strate arbustive/Régénération									
<i>Abies balsamea</i>	-	8							
<i>Acer rubrum</i>	FACH		3						
<i>Acer spicatum</i>	-								
<i>Alnus incana subsp. rugosa</i>	FACH	1			20	25		30	1
<i>Andromeda polifolia var. latifolia</i>	OBL								1
<i>Aronia melanocarpa</i>	FACH								
<i>Betula alleghaniensis</i>	-								
<i>Betula papyrifera</i>	-								
<i>Betula pumila</i>	OBL								1
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	OBL				1				1
<i>Cornus sericea</i>	FACH		4						
<i>Diervilla lonicera</i>	-								
<i>Fraxinus nigra</i>	FACH								
<i>Gaultheria hispida</i>	-	5	10						1
<i>Ilex mucronata</i>	FACH	1	3		1				10
<i>Kalmia angustifolia</i>	-	1	18		1				5
<i>Kalmia polifolia</i>	OBL								
<i>Larix laricina</i>	FACH				5				35
<i>Picea glauca</i>	-		25		30	30	35	20	
<i>Picea mariana</i>	FACH	1	1						20
<i>Populus balsamifera</i>	FACH					35			
<i>Populus deltoides</i>	FACH					1			
<i>Populus tremuloides</i>	-			15				1	
<i>Prunus pensylvanica</i>	-				20				
<i>Prunus virginiana</i>	-			20	1				
<i>Rhododendron canadense</i>	FACH								
<i>Rhododendron groenlandicum</i>	OBL	4	10		1				5
<i>Ribes americanum</i>	FACH								
<i>Ribes glandulosum</i>	FACH				1				
<i>Rubus chamaemorus</i>	FACH								
<i>Rubus idaeus</i>	-			25		15			
<i>Rubus pubescens</i>	FACH				1				
<i>Salix sp.</i>	-			5	1				
<i>Salix bebbiana</i>	FACH				5	5	20	3	
<i>Salix discolor</i>	FACH					15		5	
<i>Salix eriocephala</i>	FACH			15	1				
<i>Salix lucida</i>	FACH								
<i>Salix pyrifolia</i>	FACH						5	2	
<i>Sambucus canadensis</i>	FACH	1							
<i>Sorbus americana</i>	-		6		1				
<i>Spiraea alba var. latifolia</i>	-				1	1			
<i>Vaccinium angustifolia</i>	-								1
<i>Vaccinium macrocarpon</i>	OBL		12						
<i>Vaccinium myrtilloides</i>	-				1				
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	OBL								1
<i>Viburnum nudum var. cassinoides</i>	FACH	1			1				5
Strate herbacée/muscinale									
<i>Achillea millefolium</i>	-								
<i>Actaea rubra</i>	-								
<i>Agrimonia gryposepala</i>	-								
<i>Agrostis gigantea</i>	-					1			
<i>Anaphalis margaritacea</i>	-								
<i>Aralia nudicaulis</i>	-		20						
<i>Aralia racemosa</i>	-								
<i>Arctium minus</i>	-								
<i>Bidens cernua</i>	OBL								
<i>Calamagrostis canadensis</i>	FACH			40	50	40	98	85	
<i>Caltha palustris</i>	OBL								
<i>Carex crawfordii</i>	-								
<i>Carex crinita</i>	FACH								
<i>Carex disperma</i>	OBL								
<i>Carex gynandra</i>	FACH								
<i>Carex intumescens</i>	FACH								
<i>Carex oligosperma</i>	OBL								
<i>Carex projecta</i>	FACH								
<i>Carex scoparia</i>	FACH								
<i>Carex sp.</i>	-								
<i>Carex stipata</i>	FACH								
<i>Carex trisperma</i>	OBL	5							15
<i>Carex vulpinoidea</i>	FACH								

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

	Numéro des stations	P20180822-40	P20180822-41	P20180823-42	P20180823-43	P20180823-44	P20180823-45	P20180823-46	P20180913-49
Date du relevé	2018-08-22	2018-08-22	2018-08-23	2018-08-23	2018-08-23	2018-08-23	2018-08-23	2018-08-23	2018-09-13
Type	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Plantation d'épinettes blanches	Tourbière boisée en plantation	Marécage arbustif	Marécage arbustif	Marécage arbustif	Marécage arbustif	Tourbière boisée
Sol	Organique	Organique	Argile, compacte	Organique	Argile	Argile	Argile	Argile limoneuse	Organique
Épaisseur MO	30 cm et plus	30 cm et plus	0 cm	30 cm et plus	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	30 cm et plus
Contexte	Palustre	Palustre	Terrestre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre
Topographie/Relief	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain surélevé	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier
Lien hydrologique de surface	Aucun	Aucun	Aucun	Fossé adjacent	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Indicateurs hydrologiques	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Classe de drainage	6	6	4	5	4	4	4	4	6
Profondeur nappe	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Présence EEE	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
% E.E.E.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nom des espèces	Notes/Perturbations	Peuplement mature (classe d'âge 41 - 60 ans)	Peuplement mature (classe d'âge 41 - 60 ans)	Présence d'un fossé	Ancienne plantation/ Présence d'un fossé de drainage	Zone en régénération/ Ancienne plantation	Zone en régénération/ Ancienne plantation	Zone en régénération/ Ancienne plantation	Zone en régénération (ancienne emprise électrique)/ Strate arborescente peu dense
Statut hydrique									
<i>Chamaenerion angustifolium subsp. angustifolium</i>	-			30	20		1		
<i>Circaea canadensis</i>	-								
<i>Cirsium arvense</i>	-			1		1	1		
<i>Clintonia borealis</i>	-		4						
<i>Coptis trifolia</i>	-								
<i>Cornus canadensis</i>	-	1	4						
<i>Cypripedium acaule</i>	-	1							
<i>Doellingeria umbellata</i>	FACH			1	5	20	1		
<i>Drosera rotundifolia</i>	OBL								
<i>Dryopteris carthusiana</i>	-				1				
<i>Dryopteris cristata</i>	FACH								
<i>Epilobium ciliatum subsp. glandulosum</i>	-								
<i>Epilobium palustre</i>	OBL								
<i>Epipactis helleborine</i>	-	3				1			
<i>Equisetum arvense</i>	-								
<i>Equisetum palustre</i>	FACH								
<i>Equisetum sylvaticum</i>	FACH								
<i>Eriophorum angustifolium subsp. angustifolium</i>	OBL								
<i>Eriophorum sp.</i>	OBL								
<i>Eriophorum virginicum</i>	OBL								
<i>Eurybia macrophylla</i>	-								
<i>Euthamia graminifolia</i>	-					1		1	
<i>Eutrochium maculatum</i>	FACH								
<i>Fragaria virginiana</i>	-					5			
<i>Galium asprellum</i>	OBL								
<i>Galium mollugo</i>	-								
<i>Gentiana linearis</i>	OBL								
<i>Glyceria canadensis var. canadensis</i>	OBL								
<i>Glyceria striata</i>	OBL								
<i>Goodyera lesselata</i>	-								
<i>Gramineae sp.</i>	-					1			
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	-								
<i>Hypericum fraseri</i>	OBL								
<i>Impatiens capensis</i>	FACH								
<i>Juncus canadensis</i>	OBL								
<i>Juncus effusus</i>	FACH								
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-					1			
<i>Linnaea borealis</i>	-								
<i>Luzula parviflora</i>	-								
<i>Lycopodium annotinum</i>	-								
<i>Lycopodium uniflorum</i>	OBL								
<i>Lysimachia borealis</i>	-	1	20						
<i>Maianthemum canadense</i>	-		2		1				1
<i>Maianthemum trifolium</i>	OBL	5							
<i>Mitella nuda</i>	FACH								
<i>Monotropa uniflora</i>	-								
<i>Oclemena acuminata</i>	-								
<i>Oclemena nemoralis</i>	OBL								
<i>Oenothera biennis</i>	-								
<i>Orthilla secunda</i>	-								
<i>Osmundastrum cinnamomeum</i>	FACH								
<i>Oxalis montana</i>	-								
<i>Phleum pratense</i>	-								
<i>Pilosella aurantiaca</i>	-								
<i>Poa palustris</i>	FACH								
<i>Poa pratensis</i>	-								
<i>Polytrichum sp.</i>	-								
<i>Pteridium aquilinum</i>	-								
<i>Pyrola elliptica</i>	-								
<i>Rhynchospora alba</i>	OBL								
<i>Sarracenia purpurea subsp. purpurea</i>	OBL								
<i>Scirpus atrovirens</i>	FACH				1			1	
<i>Scirpus cyperinus</i>	OBL								
<i>Scirpus microcarpus</i>	OBL								
<i>Solidago canadensis</i>	-						1		
<i>Solidago rugosa</i>	-			1	1				
<i>Sonchus arvensis subsp. arvensis</i>	-								
<i>Sonchus arvensis subsp. uliginosus</i>	-						1		
<i>Sphagnum sp.</i>	FACH	75	75		10	30			80
<i>Symphyotrichum lanceolatum</i>	FACH							1	
<i>Symphyotrichum novae-angliae</i>	-						1		
<i>Symphyotrichum novi-belgii</i>	FACH								
<i>Symphyotrichum puniceum var. puniceum</i>	FACH							1	
<i>Thalictrum pubescens</i>	FACH								
<i>Thelypteris noveboracensis</i>	-								
<i>Trifolium pratense</i>	-					5			
<i>Tussilago farfara</i>	-			5		10			
<i>Typha latifolia</i>	OBL								
<i>Vicia cracca</i>	-					5		1	
Calcul de dominance (Bazoge et coll., 2015)	Dominance FACH/OBL	4	4	1	3	4	2	2	4
	Dominance NI	1	2	5	4	1	1	1	0
	Pourcentage dominance FACH/OBL	80%	67%	17%	43%	80%	67%	67%	100%

FACH : Espèce facultative de milieu humide
 OBL : Espèce obligée de milieu humide
 Note : Calcul de dominance selon le pourcentage relatif des espèces

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Numéro des stations	P20180913-50	P20180913-58	P20181002-59	P20181002-60	P20181002-61	P20181002-62	P20181002-63	P20181002-64
Date du relevé	2018-09-13	2018-09-13	2018-10-02	2018-10-02	2018-10-02	2018-10-02	2018-10-02	2018-10-02
Type	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée
Sol	Organique	Organique	Organique	Organique	Organique	Organique	Organique	Organique
Épaisseur MO	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus
Contexte	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre
Topographie/Relief	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier
Lien hydrologique de surface	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Indicateurs hydrologiques	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Classe de drainage	6	6	6	6	6	6	6	6
Profondeur nappe	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Présence EEE	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
% E.E.E.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nom des espèces	Notes/Perturbations	Zone en régénération (ancienne emprise électrique)/ Strate arborescente peu dense	Zone en régénération/ Coupe forestière de moins de 10 ans	Zone en régénération/ Coupe forestière 0-20 ans				
Strate arborescente		Statut hydrique						
<i>Abies balsamea</i>	-							
<i>Betula alleghaniensis</i>	-							
<i>Betula papyrifera</i>	-							
<i>Fraxinus nigra</i>	FACH							
<i>Larix laricina</i>	FACH	15		30	35	35	20	5
<i>Picea glauca</i>	-							
<i>Picea mariana</i>	FACH	5			1			1
<i>Populus balsamifera</i>	FACH							
<i>Populus deltoides</i>	FACH							
<i>Populus tremuloides</i>	-		1				1	
<i>Thuja occidentalis</i>	FACH							
Strate arbustive/Régénération								
<i>Abies balsamea</i>	-				1	1		
<i>Acer rubrum</i>	FACH							
<i>Acer spicatum</i>	-							
<i>Alnus incana subsp. rugosa</i>	FACH		35	20	1	1	40	35
<i>Andromeda polifolia var. latifolia</i>	OBL	1						5
<i>Aronia melanocarpa</i>	FACH			25	25	25		20
<i>Betula alleghaniensis</i>	-							
<i>Betula papyrifera</i>	-	1				1		
<i>Betula pumila</i>	OBL	1		5	5	5	10	1
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	OBL	1		2	2	10	3	20
<i>Cornus sericea</i>	FACH							
<i>Diervilla lonicera</i>	-		1					
<i>Fraxinus nigra</i>	FACH		5					
<i>Gaultheria hispida</i>	-	1		1	1	1		
<i>Ilex mucronata</i>	FACH	15		20	20	20	30	20
<i>Kalmia angustifolia</i>	-	10		1	1	1		1
<i>Kalmia polifolia</i>	OBL					1		3
<i>Larix laricina</i>	FACH	25		10	10	10	1	5
<i>Picea glauca</i>	-							
<i>Picea mariana</i>	FACH	5			1	1		1
<i>Populus balsamifera</i>	FACH							
<i>Populus deltoides</i>	FACH							
<i>Populus tremuloides</i>	-							
<i>Prunus pennsylvanica</i>	-						1	
<i>Prunus virginiana</i>	-							
<i>Rhododendron canadense</i>	FACH			1	1	1	1	1
<i>Rhododendron groenlandicum</i>	OBL	25		10	30	30		15
<i>Ribes americanum</i>	FACH							
<i>Ribes glandulosum</i>	FACH							
<i>Rubus chamaemorus</i>	FACH							
<i>Rubus idaeus</i>	-			1	1	1	1	1
<i>Rubus pubescens</i>	FACH		20				1	1
<i>Salix sp.</i>	-							
<i>Salix bebbiana</i>	FACH		15					
<i>Salix discolor</i>	FACH							
<i>Salix eriocephala</i>	FACH							
<i>Salix lucida</i>	FACH							
<i>Salix pyralis</i>	FACH			1	1	1		
<i>Sambucus canadensis</i>	FACH							
<i>Sorbus americana</i>	-		1		1	1	1	
<i>Spiraea alba var. latifolia</i>	-	5		5	5	5	1	15
<i>Vaccinium angustifolia</i>	-	1						5
<i>Vaccinium macrocarpon</i>	OBL			1	1	1		
<i>Vaccinium myrtilloides</i>	-			5	5	5		
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	OBL	1		1	1	30		1
<i>Viburnum nudum var. cassinoides</i>	FACH	5	1	15	15	15	15	15
Strate herbacée/muscinale								
<i>Achillea millefolium</i>	-							
<i>Actaea rubra</i>	-							
<i>Agrimonia gryposepala</i>	-							
<i>Agrostis gigantea</i>	-							
<i>Anaphalis margaritacea</i>	-							
<i>Aralia nudicaulis</i>	-							
<i>Aralia racemosa</i>	-							
<i>Arctium luteum</i>	-							
<i>Bidens cernua</i>	OBL							
<i>Calamagrostis canadensis</i>	FACH	1	10	2	5	10		1
<i>Caltha palustris</i>	OBL							
<i>Carex crawfordii</i>	-							
<i>Carex crinita</i>	FACH							
<i>Carex disperma</i>	OBL		5					
<i>Carex gynandra</i>	FACH							
<i>Carex intumescens</i>	FACH		10				1	
<i>Carex oligosperma</i>	OBL							
<i>Carex projecta</i>	FACH		15					
<i>Carex scoparia</i>	FACH							
<i>Carex sp.</i>	-							
<i>Carex stipitata</i>	FACH							
<i>Carex trisperma</i>	OBL	15			1	5	10	1
<i>Carex vulpinoidea</i>	FACH							

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Numéro des stations	P20180913-50	P20180913-58	P20181002-59	P20181002-60	P20181002-61	P20181002-62	P20181002-63	P20181002-64
Date du relevé	2018-09-13	2018-09-13	2018-10-02	2018-10-02	2018-10-02	2018-10-02	2018-10-02	2018-10-02
Type	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée	Tourbière boisée
Sol	Organique	Organique	Organique	Organique	Organique	Organique	Organique	Organique
Épaisseur MO	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus	30 cm et plus
Contexte	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre	Palustre
Topographie/Relief	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier	Terrain plat/ Régulier
Lien hydrologique de surface	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Indicateurs hydrologiques	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Classe de drainage	6	6	6	6	6	6	6	6
Profondeur nappe	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Présence EEE	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
% E.E.E.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nom des espèces	Notes/Perturbations Zone en régénération (ancienne emprise électrique)/ Strate arborescente peu dense							
Strate arborescente								
	Statut hydrique							
<i>Chamaenerion angustifolium</i> subsp. <i>angustifolium</i>	-	1						
<i>Circaea canadensis</i>	-							
<i>Cirsium arvense</i>	-							
<i>Clintonia borealis</i>	-							
<i>Coptis trifolia</i>	-		8					
<i>Cornus canadensis</i>	-	20	25					
<i>Cyrtopodium acaule</i>	-	1			10	1	1	
<i>Doellingeria umbellata</i>	FACH		1			1		
<i>Drosera rotundifolia</i>	OBL				5			1
<i>Dryopteris carthusiana</i>	-	2			1		1	
<i>Dryopteris cristata</i>	FACH							
<i>Epilobium ciliatum</i> subsp. <i>glandulosum</i>	-							1
<i>Epilobium palustre</i>	OBL							
<i>Epipactis helleborine</i>	-	1						
<i>Equisetum arvense</i>	-	1						
<i>Equisetum palustre</i>	FACH							
<i>Equisetum sylvaticum</i>	FACH							
<i>Eriophorum angustifolium</i> subsp. <i>angustifolium</i>	OBL							
<i>Eriophorum</i> sp.	OBL	1						
<i>Eriophorum virginicum</i>	OBL				5			
<i>Eurybia macrophylla</i>	-	5						
<i>Eulhamia graminifolia</i>	-			1				
<i>Eutrochium maculatum</i>	FACH	3						
<i>Fragaria virginiana</i>	-	5						
<i>Galium asprellum</i>	OBL	1						
<i>Galium mollugo</i>	-							
<i>Gentiana linearis</i>	OBL							
<i>Glyceria canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	OBL	1	1					
<i>Glyceria striata</i>	OBL							
<i>Goodyera tessellata</i>	-							
Gramineae sp.	-							
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	-							
<i>Hypericum fraseri</i>	OBL	1						
<i>Impatiens capensis</i>	FACH							
<i>Juncus canadensis</i>	OBL	1			5			
<i>Juncus effusus</i>	FACH				1			
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-							
<i>Linnaea borealis</i>	-	1						
<i>Luzula parviflora</i>	-							
<i>Lycopodium annotinum</i>	-							
<i>Lycopodium uniflorum</i>	OBL	1	2		1			
<i>Lysimachia borealis</i>	-			1		1		
<i>Malanthemum canadense</i>	-	1			1			
<i>Malanthemum triflorum</i>	OBL		1	1		1		20
<i>Mitella nuda</i>	FACH		15					
<i>Monotropa uniflora</i>	-							
<i>Oclemena acuminata</i>	-							
<i>Oclemena nemoralis</i>	OBL			1				
<i>Oenothera biennis</i>	-							
<i>Orthilia secunda</i>	-							
<i>Osmundastrum chinamomeum</i>	FACH	1	1				1	
<i>Oxalis montana</i>	-							
<i>Phleum pratense</i>	-							
<i>Pilosella aurantiaca</i>	-							
<i>Poa palustris</i>	FACH		5					
<i>Poa pratensis</i>	-							
<i>Polytrichum</i> sp.	-					20		10
<i>Pteridium aquilinum</i>	-							
<i>Pyrola elliptica</i>	-							
<i>Rhynchospora alba</i>	OBL	1						
<i>Sarracenia purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	OBL							
<i>Scirpus atrovirens</i>	FACH							
<i>Scirpus cyperinus</i>	OBL							
<i>Scirpus microcarpus</i>	OBL							
<i>Solidago canadensis</i>	-							
<i>Solidago rugosa</i>	-		1	5	1		1	
<i>Sonchus arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>	-							
<i>Sonchus arvensis</i> subsp. <i>uliginosus</i>	-							
<i>Sphagnum</i> sp.	FACH	90	80	80	80	1		90
<i>Symphyotrichum lanceolatum</i>	FACH							
<i>Symphyotrichum novae-angliae</i>	-							
<i>Symphyotrichum novi-belgii</i>	FACH							
<i>Symphyotrichum puniceum</i> var. <i>puniceum</i>	FACH		1					
<i>Thalictrum pubescens</i>	FACH		5	1				
<i>Thelypteris noveboracensis</i>	-							
<i>Trifolium pratense</i>	-		1					
<i>Tussilago farfara</i>	-							
<i>Typha latifolia</i>	OBL							
<i>Vicia cracca</i>	-							
Calcul de dominance (Bazoge et coll., 2015)	Dominance FACH/OBL	5	5	5	5	5	4	4
	Dominance NI	0	1	1	0	0	2	0
	Pourcentage dominance FACH/OBL	100%	83%	83%	100%	100%	67%	100%

FACH : Espèce facultative de milieu humide
OBL : Espèce obligée de milieu humide
Note: Calcul de dominance selon le pourcentage relatif des espèces

**G. DONNÉES FLORISTIQUES, DU CDPNQ ET LISTE DES ESPÈCES À
STATUT**

Tableau G-1 Liste des espèces floristiques à statut particulier susceptibles de se trouver dans la zone d'étude restreinte de l'usine de MBR

Nom français	Nom latin	Famille	Statut fédéral	Statut provincial	Habitat
Plantes vasculaires					
Calypso bulbeux	<i>Calypso bulbosa var. americana</i>	Orchidacées	-	SDMV ^a	Cédrrières pures, cédrrières à mélèze sur tourbe, sapinières à épinette blanche, à bouleau blanc ou à épinette noire, pessières à mousses; toujours en milieu calcaire
Cardamine carcajou	<i>Cardamine dephylla</i>	Brassicacées	-	Vulnérable à la récolte	Érablières et frênaies; milieux riches en humus et très humides au printemps
Carex porte-tête	<i>Carex cephalophora</i>	Cypéracées	-	SDMV	Affleurements rocheux, talus d'éboulis, forêt feuillue, forêt mixte
Coqueret à grandes fleurs	<i>Leucophysalis grandiflora</i>	Solanacées	-	SDMV	Milieux perturbés et ouverts sur des sols sablonneux, graveleux ou rocheux (bancs d'emprunt, bords de chemins, plaine inondable)
Corallorhize striée	<i>Corallorhiza striata var. striata</i>	Orchidacées	-	SDMV	Forêts résineuses ou mixtes et cédrrières tourbeuses; presque exclusivement sur calcaire ou dolomie
Cypripède royal	<i>Cypripedium reginae</i>	Orchidacées	-	SDMV	Cédrrières, mélézins, tourbières minérotrophes arbustives et hauts rivages; en milieu calcaire
Drosera à feuilles linéaires	<i>Drosera linearis</i>	Droséracées	-	SDMV	Tourbières minérotrophes et platières de lacs marneux, souvent en milieu calcaire
Épervière de Robinson	<i>Hieracium robinsonii</i>	Astéracées	-	SDMV	Rives rocheuses ou argileuses, rochers secs et remblais sableux, souvent à proximité de chutes ou de rapides
Gymnocarpe frère	<i>Gymnocarpium continentale</i>	Dryoptéridacées	-	SDMV	Éboulis et rochers exposés; sur anorthosite et autres roches précambriennes faiblement acides
Hackélia d'Amérique	<i>Hackelia deflexa subsp. americana</i>	Boraginacées	-	SDMV	Milieux estuariens d'eau salée (rivages rocheux et graveleux) et terrestres (affleurements rocheux, talus d'éboulis, champs de blocs, graviers exposés)
Jonc de Greene	<i>Juncus greenei</i>	Joncacées	-	SDMV	Rivages sablonneux ou rocheux, dunes, ouvertures de pinèdes grises sur sable, bords de chemins, habituellement en conditions xériques
Listère du Sud	<i>Neottia bifolia</i>	Orchidacées	-	Menacée	Bordures forestières de tourbières ombrotrophes et minérotrophes pauvres à sphaignes et éricacées
Lobélie à épi	<i>Lobelia spicata</i>	Campanulacées	-	SDMV	Prairies humides, friches, terrains agricoles
Matteucie fougère-à-l'autruche	<i>Matteucia struthiopteris</i>	Onocléacées	-	Vulnérable à la récolte	Forêts feuillues riches, ombragées et humides, plaines inondables et fossés

Tableau G-1 Liste des espèces floristiques à statut particulier susceptibles de se trouver dans la zone d'étude restreinte de l'usine de MBR

Nom français	Nom latin	Famille	Statut fédéral	Statut provincial	Habitat
Orchis à feuille ronde	<i>Galearis rotundifolia</i>	Orchidacées	-	SDMV	Cédrrières, cédrrières à mélèze et tourbières minérotrophes arbustives ou boisées, en milieu calcaire
Physostégie de Virginie	<i>Physostegia virginiana ssp. virginiana</i>	Labiées	-	SDMV	Milieux estuariens d'eau douce (rivages rocheux et graveleux, prairies humides), friches
Sanguinaire du Canada	<i>Sanguinaria canadensis</i>	Papavéracées	-	Vulnérable à la récolte	Érablières, frênaies noires à orme, boisés riches en humus et humides
Sénéçon sans rayons	<i>Packera indecora</i>	Astéracées	-	SDMV	Rivages rocheux, graveleux et sableux, prairies humides, tourbières minérotrophes boisées
Trichophore de Clinton	<i>Trichophorum clintonii</i>	Cypéracées	-	SDMV	Rives et dallages rocheux, rarement à flanc de collines rocheuses ou sur landes à sols minces et caillouteux; souvent en milieu calcaire
Plantes vasculaires (bryophytes)					
Céphalozielle à crochets	<i>Cephaloziella uncinata</i>	Céphaloziacées	-	SDMV	Forêts tourbeuses
Cynodonte arctique	<i>Cynodontium schisti</i>	Dicranacées	-	SDMV	Crevasse de parois rocheuses
Dicranodonte effeuillé	<i>Dicranodontium denudatum</i>	Dicranacées	-	SDMV	Rochers humides, débris ligneux et souches en décomposition, tourbières
Fausse-scapanie obtuse	<i>Diplophyllum obtusatum</i>	Scapaniacées	-	SDMV	Rives rocheuses, rociers exposés, bords de chemins
Nardie bilobée	<i>Nardia insecta</i>	Bymnomitriacées	-	SDMV	Milieux riverains, tourbières
Pohlie à dents noires	<i>Pohlia melanodon</i>	Mielichhoferiacées	-	SDMV	Milieux ouverts, bords de chemins, rives de cours d'eau
Polytric à feuilles droites	<i>Oligotrichum hercynicum</i>	Polytrichacées	-	SDMV	Milieux ouverts, bords de chemins, rives de cours d'eau
Quadrident ovale	<i>Tetradontium ovatum</i>	Tetraphidacées	-	SDMV	Crevasse de parois rocheuses
Séligérie à feuilles variées	<i>Seligeria diversifolia</i>	Seligeriacées	-	SDMV	Rochers exposés
Sphaigne panachée	<i>Sphagnum rubiginosum</i>	Sphagnacées	-	SDMV	Pessières noires et cédrrières tourbeuses

^a. SDMV : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

Sources : [Blackrock, annexe A], 2017. Transformation concentré VTM – Production Fonte brute et Ferrovandium – État de référence pour l'implantation d'une usine de deuxième transformation. 164 p. + annexes. CDPNQ, 2008 et 2016 ; COSEPAC, 2016 ; Dignard et coll., 2011 ; FloraQuebeca, 2009 ; Marie-Victorin, 1995 ; Tardif et coll., 2016

H. ESPÈCES D'AMPHIBIENS SUSCEPTIBLES DE SE RETROUVER DANS LA ZEL

Tableau H-1 Espèces d'amphibiens susceptibles de se retrouver dans la ZEL selon les études environnementales de la desserte ferroviaire et de l'usine de MBR 2017

Nom français	Nom scientifique	Observations	Statut	Habitat privilégié (AARQ)
ORDRE DES ANOURES				
Crapaud d'Amérique	<i>Anaxyrus (Bufo) americanus</i>	A, C, D, E, F		Fréquente une grande variété de milieux terrestres et humides.
Grenouille des bois	<i>Lithobates (Rana) sylvatica</i>	A, C, D, E, F		Milieux forestiers et toundra.
Grenouille du Nord	<i>Lithobates (Rana) septentrionalis</i>	A		Très aquatique, elle fréquente les cours d'eau et les plans d'eau permanents.
Grenouille léopard	<i>Lithobates (Rana) pipiens</i>	A		Hiberne dans des cours d'eau et plans d'eau permanents mais s'aventure sur de grandes distances en milieu terrestre pendant la saison active
Grenouille verte	<i>Lithobates (Rana) clamitans</i>	A, C, D		Cours d'eau et plans d'eau permanents mais s'aventure aussi dans des milieux humides temporaires et sur la terre ferme.
Grenouille des marais	<i>Lithobates palustris</i>	C	SDMV	Vit en forêt à proximité de l'eau et des milieux humides. Elle est associée aux terrains montagneux.
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer crucifer</i>	A, C, D		Forêts, boisés en régénération et milieux terrestres adjacents ainsi qu'à proximité des milieux humides.
ORDRE DES URODÈLES				
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>	C		Elle fréquente des cours d'eau et des lacs aux rives rocheuses ainsi que les milieux forestiers adjacents.
Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>	C		Elle se cache dans le sol ainsi que sous des pierres et des rondins dans les boisés, forêts et milieux adjacents. Au printemps, les adultes migrent vers des étangs où ils se reproduisent.
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>	C		Elle se cache dans le sol ainsi que sous des pierres et des rondins dans les boisés, forêts et milieux adjacents. Au printemps, les adultes migrent vers des étangs où ils se reproduisent
Salamandre cendrée	<i>Plethodon cinereus</i>	A, B		Elle vit dans les forêts feuillues, mixtes et de conifères. Dans le nord, elle semble préférer les pinèdes grises à celles d'épinettes. Elle passe son existence au sol, sous la litière de feuilles mortes ou à l'abri sous les pierres et souches.
Triton vert	<i>Notophthalmus viridescens</i>	A, C, E, F		Il fréquente les plans d'eau calmes, les petits étangs et les baies des rivières ainsi que des milieux humides et des zones boisées.

Observations :

A : dans un carré de 25 km de côté (AARQ dans Génivar 2010).

C : dans le Parc national du Saguenay (dans Génivar 2010).

E : dans l'inventaire biologique (Hémisphère 2011 dans [Blackrock] 2017).

B : dans la zone d'étude locale de l'ÉIE de l'usine de MBR ([Blackrock] 2017).

D : dans les travaux de terrain (Génivar 2010 et [Blackrock] 2017).

Statut (MFFP 2018) : SDMV : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (Québec) ; V : Vulnérable (Québec)

Tableau H-2 Espèces de reptiles susceptibles de se retrouver dans la ZEL pour des études environnementales de la desserte ferroviaire et de l'usine de MBR 2017

Nom français	Nom scientifique	Observations	Statut	Habitat privilégié
ORDRE DES SQUAMATES				
Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>	A, B		Cette espèce préfère les milieux ouverts comme les friches ainsi que certains milieux humides. Elle fréquente également les Transp.
Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus</i>	C	SDMV	Elle affectionne les forêts feuillues, mixtes et certaines forêts de conifères ainsi que les affleurements rocheux. Elle est fréquemment observée en altitude.
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis pallidula</i>	C, E, F		On la retrouve autant en milieu ouvert, comme les champs et les friches, qu'en forêt. Elle affectionne une grande variété de milieux terrestres et humides.
ORDRE DES TESTUDINES				
Tortue des bois	<i>Glyptemys insculpta</i>	A	V	Cette espèce est la plus terrestre de nos tortues et fréquente les rivières méandreuses bien oxygénées et les milieux terrestres adjacents.

Observations :

A : dans un carré de 25 km de côté (AARQ dans Génivar 2010).

B : dans la zone d'étude locale de l'ÉIE de l'usine de MBR ([Blackrock] 2017).

C : dans le Parc national du Saguenay (dans Génivar 2010).

D : dans les travaux de terrain (Génivar 2010 et [Blackrock] 2017).

E : dans l'inventaire biologique (Hémisphère 2011 dans [Blackrock] 2017).

Statut (MFFP 2018) : SDMV : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (Québec) ; V : Vulnérable (Québec)

**I. LISTE D'ESPÈCES D'OISEAUX SUSCEPTIBLES DE FRÉQUENTER LA
ZEL**

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Tableau I-1 Liste des espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la ZEL selon l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire

Nom français	Nom latin	Source		
		EPOQ ¹	AONQM ²	GENIVAR
Gaviidés				
Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>	M,N,H	PO	P
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	N		
Podicipédidés				
Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>	M,N,H		
Grèbe esclavon	<i>Podiceps auripus</i>	M,N		
Grèbe jougris	<i>Podiceps grisegena</i>	M,N	P	
Alcidés				
Mergule nain	<i>Alle alle</i>	M*		
Guillemot à miroir	<i>Cephus grylle</i>	H*		
Macareux moine	<i>Fratercula arctica</i>	H*		
Phalacrocoracidés				
Cormoran à aigrettes	<i>Phalacrocorax auritus</i>	M,N,H	PO	
Ardéidés				
Butor d'Amérique	<i>Botaurus lentiginosus</i>	M,N,C		
Grand Héron	<i>Ardea herodias</i>	M,N,H		
Aigrette neigeuse	<i>Egretta thula</i>	M		
Héron vert	<i>Butorides virescens</i>	M		
Héron garde-boeuf	<i>Bubulcus ibis</i>	M		
Aigrette tricolore	<i>Egretta tricolor</i>	M		
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	M,N		
Ciconiidés				
Grue du Canada	<i>Grus canadensis</i>	M,N		P
Cathartidés				
Urubu à tête rouge	<i>Cathartes aura</i>	M,N		
Anatidés				
Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>	M		
Oie des neiges	<i>Chen caerulescens</i>	M,N		
Oie à tête barrée	<i>Anser indicus</i>	M		
Oie de Ross	<i>Chen rossii</i>	M		
Cygne siffleur	<i>Cygnus colombianus</i>	M*		
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	M,N,H	P	
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	M		
Bernache nonnette	<i>Branta leucopsis</i>	M*		
Bernache de Hutchins	<i>Branta hutchinsii</i>	M*		
Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	M,N,H		
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	M,H		
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	M	PO	
Canard d'Amérique	<i>Anas americana</i>	M,H		
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	M,N,H	C	P
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	M,N,H	C	
Sarcelle à ailes bleues	<i>Anas discors</i>	M,N	C	
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	M,N	C	
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	M,N,H	C	
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	M,N,H	PR	
Fuligule à dos blanc	<i>Aythya valisineria</i>	M		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Tableau I-1 Liste des espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la ZEL selon l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire

Nom français	Nom latin	Source		
		EPOQ ¹	AONQM ²	GENIVAR
Fuligule à tête rouge	<i>Aythya americana</i>	M		
Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>	M,N,H		
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	M		
Fuligule milouinan	<i>Aythya marila</i>	M,N,H		
Petit Fuligule	<i>Aythya affinis</i>	M,N,H		
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	M,N*		
Macreuse brune	<i>Melanitta fusca</i>	M,N,H		
Macreuse noire	<i>Melanitta nigra</i>	M,N,H		
Macreuse à front blanc	<i>Melanitta perspicillata</i>	M,N*,H		
Harelda kakawi	<i>Clangula hyemalis</i>	M,N,H		
Arlequin plongeur	<i>Histrionicus histrionicus</i>	N		
Petit Garrot	<i>Bucephala albeola</i>	M,N,H		
Garrot à oeil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	M,N,H	C	
Garrot d'Islande	<i>Bucephala islandica</i>	M,H		
Harle couronné	<i>Lophodytes cucullatus</i>	M,N,H		
Grand Harle	<i>Merqus merganser</i>	M,N,H	C	
Harle huppé	<i>Merqus serrator</i>	M,N,H	PR	
Érismature rousse	<i>Oxyura jamaicensis</i>	M		
Pélécanidés				
Pélican d'Amérique	<i>Pelecanus erythrorhyncus</i>	N		
Stercorariidés				
Labbe pomarin	<i>Stercorarius pomarinus</i>	M		
Accipitridés				
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	M,N		
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	M,N,H		
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	M,N	PO	PO
Épervier brun	<i>Accipiter striatus</i>	M,N,H	PO	
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	M,N,H		
Petite Buse	<i>Buteo platypterus</i>	M,N	PO	PR
Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>	M,N,H	PO	
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	M,N,H		
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	M		
Falconidés				
Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>	M,N	C	PO
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	M,N,H	PO	P
Faucon gerfaut	<i>Falco rusticolus</i>	M,H		
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus anatum</i>	M,N,H		
Phasianidés				
Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>	M,N,H	C	P
Perdrix choukar	<i>Alectoris chukar</i>	N		
Lagopède des saules	<i>Lagopus lagopus</i>	M		
Faisan de colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	M,H		
Rallidés				
Foulque d'Amérique	<i>Fulica americana</i>	M,N		
Marouette de Caroline	<i>Porzana carolina</i>	M,N		
Récurovirostridés				
Avocette d'Amérique	<i>Recuvirostra americana</i>	M*		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Tableau I-1 Liste des espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la ZEL selon l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire

Nom français	Nom latin	Source		
		EPOQ ¹	AONQM ²	GENIVAR
Charadriidés				
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	M,N		
Pluvier bronzé	<i>Pluvialis dominica</i>	M,N		
Pluvier semipalmé	<i>Charadrius semipalmatus</i>	M,N		
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>	M,N	C	P
Scolopacidés				
Grand Chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>	M,N	P	
Petit chevalier	<i>Tringa flavipes</i>	M,N		
Chevalier solitaire	<i>Tringa solitaria</i>	M,N		
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularia</i>	M,N	C	
Maubèche des champs	<i>Bartramia longicauda</i>	M,N	PO	P
Courlis corlieu	<i>Numenius phaeopus</i>	M,N		
Tournepieuvre à collier	<i>Arenaria interpres</i>	M,N		
Barge hudsonnienne	<i>Limosa haemastica</i>	M,N		
Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>	M,N		
Bécasseau semipalmé	<i>Calidris pusilla</i>	M,N		
Bécasseau minuscule	<i>Calidris minutilla</i>	M,N		
Bécasseau à croupion blanc	<i>Calidris fuscicollis</i>	M,N		
Bécasseau de Baird	<i>Calidris bairdii</i>	M,N		
Bécasseau à poitrine cendrée	<i>Calidris melanotos</i>	M,N		
Bécasseau violet	<i>Calidris maritima</i>	M		
Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	M,N		
Bécasseau roussâtre	<i>Tryngites subruficollis</i>	N*		
Bécasseau maubèche	<i>Calidris cenutus</i>	M,N		
Bécassin roux	<i>Limnodromus griseus</i>	M,N		
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>		C	
Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>	M,N		
Bécasse d'Amérique	<i>Scolopax minor</i>	M,N	C	P
Phalarope à bec étroit	<i>Pahalaropus lobatus</i>	M,N		
Phalarope à bec large	<i>Phalaropus fulicarius</i>	M		
Laridés				
Mouette atricille	<i>Larus atricilla</i>	M*		
Goéland à bec cerclé	<i>Larus delawarensis</i>	M,N,H	C	P
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	M,N,H	P	
Goéland arctique	<i>Larus glaucooides</i>	M,H		
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	M		
Goéland bourgmestre	<i>Larus hyperboreus</i>	M*,N,H		
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	M,N,H	P	
Goéland de Thayer	<i>Larus thateri</i>	M*		
Mouette de Bonaparte	<i>Larus philadelphia</i>	M,N	P	
Mouette de Franklin	<i>Larus pipixcan</i>	M,N		
Mouette pygmée	<i>Larus minutus</i>	M		
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	M		
Mouette trydactyle	<i>Rissa tridactyla</i>	M		
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	N	PO	
Sterne arctique	<i>Sterna paradisaea</i>	N		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Tableau I-1 Liste des espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la ZEL selon l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire

Nom français	Nom latin	Source		
		EPOQ ¹	AONQM ²	GENIVAR
Columbides				
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	M,N,H	C	
Tourterelle triste	<i>Zenaidra macroura</i>	M,N,H	PR	PR
Cuculides				
Coulicou à bec noir	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	N		
Coulicou à bec jaune	<i>Coccyzus americanus</i>	M		
Strigidés				
Grand-duc d'Amérique	<i>Bubo virginianus</i>	M,H		
Harfang des neiges	<i>Nyctea scandiaca</i>	M,H		
Chouette rayée	<i>Strix varia</i>	M,N,H		
Chouette lapone	<i>Strix nebulosa</i>	M,N*,H		
Chouette épervière	<i>Surnia ulula</i>	M,H		
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	M,N	PO	
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	M,N		
Petite Nyctale	<i>Aegolius acadicus</i>	M,N,H*	PO	
Nyctale de Tengmalm	<i>Aegolius funereus</i>	M		
Caprimulgides				
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	M,N		
Apolides				
Martinet ramoneur	<i>Chaetura pelagica</i>	M,N	PO	
Trochilides				
Colibri à gorge rubis	<i>Archilochus colubris</i>	M,N	PO	
Alcedinides				
Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Ceryle alcyon</i>	M,N,H	C	
Picidés				
Pic à tête rouge	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>	M*		
Pic maculé	<i>Sphyrapicus varius</i>	M,N	PR	
Pic mineur	<i>Picoides pubescens</i>	M,N,H	C	PO
Pic chevelu	<i>Picoides villosus</i>	M,N,H	PO	P
Pic à dos rayé	<i>Picoides tridactylus</i>	M		
Pic à dos noir	<i>Picoides arcticus</i>	M,N,H	PR	
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	M,N,H	C	PO
Grand Pic	<i>Dryocopus pileatus</i>	M,N,H	PO	
Tyrannides				
Moucherolle à côtés olive	<i>Contopus borealis</i>	M,N	PR	
Pioui de l'Est	<i>Contopus virens</i>	M,N	PO	
Moucherolle à ventre jaune	<i>Empidonax flaviventris</i>	M,N	C	
Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	M,N	C	PR
Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	M,N	C	PR
Moucherolle phébi	<i>Sayornis phoebe</i>	N	PO	
Moucherolle à ventre roux	<i>Sayornis saya</i>	M		
Tyran huppé	<i>Myiarchus crinitus</i>		PO	
Tyran tritri	<i>Tyrannus tyrannus</i>	M,N	C	
Tyran à longue queue	<i>Tyrannus forficatus</i>	M*		
Tyran de l'ouest	<i>Tyrannus verticalis</i>	N		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Tableau I-1 Liste des espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la ZEL selon l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire

Nom français	Nom latin	Source		
		EPOQ ¹	AONQM ²	GENIVAR
Laniidés				
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	M,H		
Viréonidés				
Viréo à tête bleue	<i>Vireo solitarius</i>	M,N	PO	P
Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>	M,N	C	
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	M,N	C	PR
Corvidés				
Mésangeai du Canada	<i>Perisoreus canadensis</i>	M,N,H	P	
Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	M,N,H	PO	PR
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	M,N,H	C	PO
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	M,N,H	PO	PO
Alaudidés				
Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	M,N,H	PO	
Hirundinidés				
Hirondelle bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	M,N	C	P
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	M,N	C	
Hirondelle à front blanc	<i>Hirundo pyrrhonota</i>	M,N	C	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	M,N	C	
Paridés				
Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>	M,N,H	C	PR
Mésange à tête brune	<i>Poecile hudsonicus</i>	M,N,H		PO
Sittidés				
Sittelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>	M,N,H	PO	PR
Sittelle à poitrine blanche	<i>Sitta carolinensis</i>	M,H		PO
Certhiidés				
Grimpereau brun	<i>Certhia americana</i>	M,N,H		
Troglodytidés				
Troglodyte familier	<i>Troglodytes aedon</i>	M,N	PR	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	M,N	PR	PR
Troglodyte des marais	<i>Cistothorus palustris</i>	H		
Regulidés				
Roitelet à couronne dorée	<i>Regulus satrapa</i>	M,N,H	PO	PO
Roitelet à couronne rubis	<i>Regulus calendula</i>	M,N	PR	PR
Turdidés				
Merlebleu de l'Est	<i>Sialia sialis</i>	M,N	C	
Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	M,N	C	PR
Grive à dos olive	<i>Catharus ustulatus</i>	M,N	C	PR
Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>	M,N	PR	PR
Grive des bois	<i>Hylocichla mustelina</i>	M,N,H		
Grive à joues grises	<i>Catharus minimus</i>	M		
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	M,N,H	C	PR
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M,N*		
Mimidés				
Moqueur chat	<i>Dumetella carolinensis</i>	M,N	P	
Moqueur polyglotte	<i>Mimus polyglottos</i>	M,N,H	C	
Moqueur roux	<i>Toxostoma rufum</i>	M,N*		
Solitaire de Townsend	<i>Myadestes townsendi</i>	H		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Tableau I-1 Liste des espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la ZEL selon l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire

Nom français	Nom latin	Source		
		EPOQ ¹	AONQM ²	GENIVAR
Sturnidés				
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	M,N,H	C	P
Motacillidés				
Pipit d'Amérique	<i>Anthus rubescens</i>	M,N		
Bombycillidés				
Jaseur boréal	<i>Bombycilla garrulus</i>	M,H		
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	M,N,H	C	PR
Emberizidés				
Paruline obscure	<i>Vermivora peregrina</i>	M,N	C	PO
Paruline verdâtre	<i>Vermivora celata</i>	M		
Paruline à joues grises	<i>Vermivora ruficapilla</i>	M,N	C	PR
Paruline à collier	<i>Parula americana</i>	M,N	PO	
Paruline jaune	<i>Dendroica petechia</i>	M,N	C	
Paruline à flancs marron	<i>Dendroica pensylvanica</i>	M,N	C	PO
Paruline à tête cendrée	<i>Dendroica magnolia</i>	M,N	C	PR
Paruline tigrée	<i>Dendroica tigrina</i>	M,N	PR	P
Paruline bleue	<i>Dendroica caerulescens</i>	M,N	PO	
Paruline à croupion jaune	<i>Dendroica coronata</i>	M,N	PO	P
Paruline à gorge noire	<i>Dendroica virens</i>	M,N	C	P
Paruline à gorge orangée	<i>Dendroica fusca</i>	M,N	C	P
Paruline des pins	<i>Dendroica pinus</i>	M*		
Paruline à couronne rousse	<i>Dendroica palmarum</i>	M,N		P
Paruline à poitrine baie	<i>Dendroica castanea</i>	M,N	C	P
Paruline rayée	<i>Dendroica striata</i>	M,N	PO	
Paruline noir et blanc	<i>Mniotilta varia</i>	M,N	C	P
Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	M,N	C	PO
Paruline couronnée	<i>Seiurus aurocapillus</i>	M,N	C	PO
Paruline des ruisseaux	<i>Seiurus noveboracensis</i>	M,N	C	
Paruline triste	<i>Oporornis philadelphia</i>	M,N	C	PR
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	M,N	C	PR
Paruline à calotte noire	<i>Wilsonia pusilla</i>	M,N	PO	
Paruline du Canada	<i>Wilsonia canadensis</i>	M,N	PR	PO
Paruline orangée	<i>Protonotaria citrea</i>	M*		
Thraupidés				
Piranga écarlate	<i>Piranga olivacea</i>	M,N	PO	
Tangara vermillon	<i>Piranga rubra</i>	M		
Emberizidés				
Bruant hudsonien	<i>Spizella arborea</i>	M,N*,H		
Bruant familier	<i>Spizella passerina</i>	M,N	C	P
Bruant des plaines	<i>Spizella pallida</i>	M*,N*	C	
Bruant vespéral	<i>Pooecetes gramineus</i>	M,N	PO	P
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	M,N	C	PR
Bruant de Le Conte	<i>Ammodramus leconteii</i>	N	C	
Bruant fauve	<i>Passerella iliaca</i>	M,N*		
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	M,N,H	C	PR
Bruant de Lincoln	<i>Melospiza lincolnii</i>	M,N	C	PR
Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	M,N	C	PO

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Tableau I-1 Liste des espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la ZEL selon l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire

Nom français	Nom latin	Source		
		EPOQ ¹	AONQM ²	GENIVAR
Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	M,N,H	C	PR
Bruant à couronne blanche	<i>Zonotrichia atricapilla</i>	M,N,H	C	
Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>	M,N,H	C	PO
Bruant lapon	<i>Calcarius lapponicus</i>	M,H		
Bruant des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>	M,H		
Cardinalidés				
Cardinal rouge	<i>Cardinalis cardinalis</i>	M,H		
Cardinal à poitrine rose	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	M,N	PR	
Passerin indigo	<i>Passerina cyanea</i>	M,N		
Icteridés				
Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	M,N	C	
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	M,N,H	C	
Sturnelle des prés	<i>Sturnella magna</i>	M	PO	
Quiscale rouilleux	<i>Euphagus carolinus</i>	M,N	PO	
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	M,N,H	C	P
Vacher à tête brune	<i>Molothrus ater</i>	M,N	C	PO
Oriole de Baltimore	<i>Icterus galbula</i>	M*,H		
Fringillidés				
Durbec des sapins	<i>Pinicola enucleator</i>	M,N,H		
Roselin pourpré	<i>Carpodacus purpureus</i>	M,N,H	PR	PR
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	M,H		
Bec-croisé bifascié	<i>Loxia leucoptera</i>	M,N,H	PO	PR
Sizerin flammé	<i>Carduelis flammea</i>	M,H		
Sizerin blanchâtre	<i>Carduelis hornemanni</i>	M,H		
Tarin des pins	<i>Carduelis pinus</i>	M,N,H	PO	
Chardonneret jaune	<i>Carduelis tristis</i>	M,N,H	C	PR
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	M*		
Gros-bec errant	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	M,N,H	PO	
Passeridés				
Dickcissel d'Amérique	<i>Spiza americana</i>	M*		
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	M,N,H	C	P

Sources :¹ SAVARD, M. et G. Savard. Septembre 2010. Compilation des observations ornithologiques à La Baie, Saguenay (1949-2010). Club des ornithologues amateurs du Saguenay-Lac-Saint-Jean (EPOQ-COASLSJ) inc. Pour une parcelle de 15 km sur 15 km. Dans Génivar (2010)

² Daniel Jauvin, RQO, comm. pers. 26 août 2010 (Banque de données de l'AONQM 1995). Pour une parcelle de 10 km sur 10 km. Dans Génivar (2010).

Légende : H : espèce présente durant l'hiver (décembre à mars); N : espèce présente durant la période de nidification (juin à août). * : espèce avec un seul individu mentionné.

C : nicheur confirmé; PR : nicheur probable; PO : nicheur possible; P : présence rapportée en période de nidification. Dans Génivar (2010).

Note : Les espèces en caractères gras possèdent un statut précaire.

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Tableau I-2 Dénombrement d'espèces d'oiseaux répertoriées à l'aide des méthodes DRL et IPA et fréquence d'occurrence dans les stations selon l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire (Génivar, 2010)

Espèce	DRL (Nbre)	IPA (Nbre)	Constance en nombre (n=25)
Corneille d'Amérique	9	119	19
Bruant à gorge blanche	43	62	21
Viréo aux yeux rouges	28	46	23
Bec-croisé bifascié	5	33	6
Paruline masquée	15	26	11
Grive solitaire	13	25	11
Merle d'Amérique	22	24	16
Bruant chanteur	20	22	9
Goéland à bec cerclé	0	22	3
Grive fauve	11	17	10
Paruline à joues grises	22	18	13
Bruant des prés	13	15	6
Grive à dos olive	15	14	8
Paruline à tête cendrée	32	13	15
Troglodyte mignon	3	13	5
Paruline triste	10	12	9
Moucherolle des aulnes	5	11	10
Tourterelle triste	10	11	8
Paruline à flancs marron	9	10	11
Chardonneret jaune	27	9	12
Roselin pourpré	9	9	10
Roitelet à couronne rubis	10	9	4
Bruant de Lincoln	7	8	3
Mésange à tête noire	34	6	10
Jaseur d'Amérique	29	6	10
Grand Corbeau	5	5	4
Paruline obscure	1	5	2
Grue du Canada	0	5	1
Sittelle à poitrine rousse	8	4	3
Paruline couronnée	1	4	2
Paruline flamboyante	2	3	4
Paruline à couronne rousse	0	3	1
Moucherolle tchébec	10	2	3
Crécerelle d'Amérique	2	2	2
Pic flamboyant	2	2	2
Pic chevelu	0	2	2
Roitelet à couronne dorée	10	1	7
Geai Bleu	3	1	2
Viréo à tête bleue	2	1	2
Sittelle à poitrine blanche	1	1	2
Bruant des marais	1	1	1
Busard St-Martin	1	1	1
Étourneau sansonnet	0	1	1
Paruline à gorge noire	0	1	1
Pluvier kildir	0	1	1
Petite Buse	2	0	2
Mésange à tête brune	2	0	1

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Tableau I-2 Dénombrement d'espèces d'oiseaux répertoriées à l'aide des méthodes DRL et IPA et fréquence d'occurrence dans les stations selon l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire (Génivar, 2010)

Espèce	DRL (N ^{bre})	IPA (N ^{bre})	Constance en nombre (n=25)
Vacher à tête brune	1	0	1
Pic mineur	3	0	
TOTAL	443	606	
<u>Hors zone</u>			
Junco ardoisé	1	1	x
Paruline à croupion jaune	1	1	x
Plongeon huard	1	1	x
Bécasse d'Amérique	0	1	x
Bruant familier	0	1	x
Bruant vespéral	0	1	x
Canard noir	0	1	x
Gelinotte huppée	0	1	x
Faucon Émerillon	0	1	x
Hirondelle bicolore	0	1	x
Maubèche des champs	0	1	x
Moineau domestique	0	1	x
Paruline à gorge orangée	0	1	x
Paruline à poitrine baie	0	1	x
Paruline du Canada	0	1	x
Paruline noir et blanc	0	1	x
Paruline tigrée	0	1	x
Quiscale bronzé	0	1	x

Source : Génivar 2010.

Tableau I-3 Richesse spécifique, densité des couples nicheurs et estimation du nombre de couples présent dans la ZEL par type de milieu selon l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire (Génivar, 2010)

Type de milieu naturel	Richesse spécifique	Densité de couples nicheurs (n ^{bre} /ha)	Zone d'influence (ha)	N ^{bre} couples nicheurs dans la ZEL
Feuillus ou mixtes	34	21,9	7,9	173
Peuplements résineux	37	17,2	6,9	119
Milieux ouverts (cultivés ou non)	38	19,5	9	176
Tourbière	33	17,7	7,5	133
Total	-	-	31,3	601

Source : Génivar, 2010.

Note : L'estimation du n^{bre} de couples nicheurs dans la ZEL a été calculée à partir du rayon de 50 m à l'intérieur duquel le dénombrement a été effectué. Le n^{bre} de couples a été estimé à partir des résultats du premier inventaire, bonifié des nouveaux individus (en n^{bre}) ou nouvelles espèces observées lors du deuxième inventaire. Les espèces avec nidification possible et probable ont été considérées. Les mâles chanteurs, les individus émettant des cris d'alarme et les couples ont été considérés comme étant un équivalent-couple. » (Génivar 2010).

Tableau I-4 Constance et estimation de la densité des couples nicheurs dans le DRL (n^{bre}/ha) pour les peuplements feuillus ou mixtes (n=6) selon l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire (Génivar 2010)

Espèce	Constance	Couples nicheurs DRL (n ^{bre} /ha)
Jaseur d'Amérique	0,5	2,13
Mésange à tête noire	0,67	1,91
Paruline à tête cendrée	0,83	1,91
Merle d'Amérique	0,5	1,7
Bruant à gorge blanche	0,83	1,49
Paruline à flancs marron	0,83	1,28
Chardonneret jaune	0,67	1,06
Viréo aux yeux rouges	0,67	1,06
Grive à dos olive	0,67	0,85
Paruline à joues grises	0,67	0,85
Paruline triste	0,67	0,85
Geai bleu	0,17	0,64
Grive fauve	0,5	0,64
Moucherolle tchébec	0,17	0,64
Roitelet à couronne dorée	0,33	0,64
Roselin pourpré	0,33	0,64
Sittelle à poitrine rousse	0,33	0,64
Bruant chanteur	0,33	0,43
Paruline masquée	0,33	0,43
Tourterelle triste	0,33	0,43
Bec-croisé bifascié	0,17	0,21
Grand Corbeau	0,17	0,21
Grive solitaire	0,17	0,21
Paruline couronnée	0,17	0,21
Paruline flamboyante	0,17	0,21
Sittelle à poitrine blanche	0,17	0,21
Troglodyte mignon	0,17	0,21

Source : Génivar 2010.

Tableau I-5 Constance et estimation de la densité des couples nicheurs dans le DRL (n^{bre} /ha) pour les peuplements résineux (n=6) selon l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire (Génivar 2010)

Espèce	Constance	Couples nicheurs DRL (n ^{bre} /ha)
Mésange à tête noire	0,83	2,55
Bruant à gorge blanche	0,83	2,13
Chardonneret jaune	0,5	1,28
Viréo aux yeux rouges	0,67	1,28
Paruline à tête cendrée	0,66	1,06
Paruline triste	0,5	0,85
Grive solitaire	0,33	0,64
Jaseur d'Amérique	0,33	0,64
Paruline à joues grises	0,5	0,64
Paruline masquée	0,5	0,64
Roitelet à couronne dorée	0,5	0,64
Roselin pourpré	0,33	0,64

Tableau I-5 Constance et estimation de la densité des couples nicheurs dans le DRL (nbre /ha) pour les peuplements résineux (n=6) selon l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire (Génivar 2010)

Espèce	Constance	Couples nicheurs DRL (n ^{bre} /ha)
Crécerelle d'Amérique	0,33	0,43
Grive à dos olive	0,33	0,43
Grive fauve	0,33	0,43
Merle d'Amérique	0,17	0,43
Moucherolle des aulnes	0,33	0,43
Moucherolle tchébec	0,17	0,43
Petite Buse	0,33	0,43
Pic mineur	0,17	0,43
Troglodyte mignon	0,17	0,43
Paruline à tête cendrée	0,17	0,21
Bruant chanteur	0,17	0,21
Bruant des prés	0,17	0,21
Paruline à flancs marron	0,17	0,21
Paruline flamboyante	1	0,21
Paruline obscure	0,17	0,21
Roitelet à couronne rubis	0,17	0,21
Sittelle à poitrine rousse	0,17	0,21
Tourterelle triste	0,17	0,21
Viréo à tête bleue	0,17	0,21

Source : Génivar, 2010.

Tableau I-6 Constance et estimation de la densité des couples nicheurs dans le DRL (n^{bre}/ha) pour les milieux ouverts (cultivés ou non) (n=7) pour l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire (Génivar 2010)

Espèce	Constance	Couples nicheurs DRL (n ^{bre} /ha)
Chardonneret jaune	1	2,78
Jaseur d'Amérique	0,57	2,04
Bruant des prés	0,71	1,67
Viréo aux yeux rouges	0,43	1,48
Bruant chanteur	0,71	1,3
Paruline masquée	0,71	1,3
Merle d'Amérique	0,57	1,11
Corneille d'Amérique	0,43	0,93
Bruant à gorge blanche	0,43	0,74
Grive fauve	0,43	0,74
Tourterelle triste	0,29	0,74
Mésange à tête noire	0,29	0,56
Moucherolle tchébec	0,29	0,56
Sittelle à poitrine rousse	0,29	0,56
Grive à dos olive	0,14	0,37
Moucherolle des aulnes	0,29	0,37
Paruline à joues grises	0,29	0,37
Paruline à tête cendrée	0,29	0,37
Bruant chanteur	0,14	0,19
Bruant de Lincoln	0,14	0,19

Tableau I-6 Constance et estimation de la densité des couples nicheurs dans le DRL (n^{bre}/ha) pour les milieux ouverts (cultivés ou non) (n=7) pour l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire (Génivar 2010)

Espèce	Constance	Couples nicheurs DRL (n ^{bre} /ha)
Bruant des marais	0,14	0,19
Busard St-Martin	0,17	0,19
Junco ardoisé	0,14	0,19
Paruline à flancs marron	0,14	0,19
Paruline triste	0,14	0,19
Pic mineur	0,14	0,19
Roselin pourpré	0,14	0,19
Vacher à tête brune	0,14	0,19

Source : Génivar 2010.

Tableau G-7 Constance et estimation de la densité des couples nicheurs dans le DRL (n^{bre}/ha) pour les tourbières (cultivés ou non) (n=6) pour l'étude environnementale préliminaire de la desserte ferroviaire (Génivar 2010)

Espèce	Constance	Couples nicheurs DRL (n ^{bre} /ha)
Bruant à gorge blanche	0,83	2,55
Paruline à joues grises	0,83	1,7
Grive solitaire	0,67	1,49
Grive à dos olive	0,67	1,28
Bruant de Lincoln	0,5	1,06
Jaseur d'Amérique	0,5	1,06
Roitelet à couronne rubis	0,5	1,06
Corneille d'Amérique	0,33	0,85
Paruline à tête cendrée	0,67	0,85
Bec-croisé bifascié	0,5	0,64
Mésange à tête noire	0,33	0,64
Roitelet à couronne dorée	0,5	0,64
Tourterelle triste	0,5	0,64
Grand Corbeau	0,17	0,43
Mésange à tête brune	0,17	0,43
Pic flamboyant	0,33	0,43
Bruant de Lincoln	0,17	0,21
Junco ardoisé	0,17	0,21
Merle d'Amérique	0,5	0,21
Paruline à croupion jaune	0,17	0,21
Roselin pourpré	0,17	0,21
Sittelle à poitrine rousse	0,17	0,21
Viréo à tête bleue	0,17	0,21
Viréo aux yeux rouges	0,17	0,21

Source : Génivar, 2010.

J. ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

Projet de desserte en gaz naturel de la zone
industrialo-portuaire de Saguenay



par

Yves Chrétien, Ph.D., archéologue

Document présenté à

Groupe Conseil Nutshimit-Nippour

Septembre 2018

ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

Projet de desserte en gaz naturel de la zone
industrialo-portuaire (ZIP) de Saguenay

Réalisée par

Yves Chrétien, Ph.D., archéologue
Responsable du projet archéologique

Avec la collaboration de

Mme Elaine Bougie
Architecte paysagiste – Directrice de production
Groupe Conseil Nutshimit-Nippour

Document présenté à

Groupe Conseil Nutshimit-Nippour

Septembre 2018

© Yves Chrétien, 2018

Page couverture : Localisation du tracé de la desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire (ZIP) de Saguenay.

Table des matières

Table des matières.....	I
Liste des illustrations	II
1- Introduction	1
2- Étude de potentiel archéologique	2
3- Méthodologie.....	3
3.1- Potentiel archéologique préhistorique.....	3
3.2- Potentiel archéologique historique.....	6
4- Localisation et environnement physique de la zone d'étude	7
5- Reconstitution paléogéographique	14
6- Interventions et études archéologiques antérieures.....	20
7- Contexte culturel préhistorique et historique	25
7.1- Cadre culturel préhistorique	25
7.2- Contexte historique régional	43
8- Mise en opération des variables d'évaluation	50
8.1- Hydrographie.....	52
8.2- Topographie et pente du terrain.....	53
8.3- Drainage et type de sol	53
8.4- Perturbations anthropiques	55
8.5- Proximité des sites archéologiques connus	55
8.6- Potentiel archéologique de la période historique	56
8.7- Résultats de l'évaluation du potentiel archéologique	56
9- Conclusion et recommandations	60
9.1- Recommandations générales	60
9.2- Recommandations particulières	61
10- Références citées	63

Liste des illustrations

TABLEAUX

Tableau 1 : Variables du potentiel archéologique préhistorique	5
Tableau 2 : Les sites archéologiques présentés à la carte 9.....	23

CARTES

Carte 1 : Localisation générale de la zone d'étude	8
Carte 2 : Localisation régionale de la zone d'étude.....	9
Carte 3 : Zone d'étude restreinte.....	10
Carte 4 : Sections sud et centre.....	12
Carte 5 : Sections nord et est	13
Carte 6 : Extension maximale de la mer de Champlain	15
Carte 7 : Niveau marin à 120 m, il y a environ 9 000 yrsBP	19
Carte 8 : Interventions archéologiques antérieures.....	21
Carte 9 : Localisation des sites archéologiques connus.....	22
Carte 10 : Carte du Domaine du Roy en Canada, 1731 / par le père Laure .	46
Carte 11 : Carte du cours de la rivière du Saguenay [...] Bellin, 1744	47
Carte 12 : Extrait de la Carte régionale de la province de Québec, 1880	49
Carte 13 : Tronçons de la zone d'étude restreinte	51
Carte 14 : Pédologie du secteur du Cap-Ouest	54
Carte 15 : Zones de potentiel archéologique	58

FIGURES

Figure 1 : Découpage chronologique dans le Nord-Est américain.....	25
Figure 2 : Pointes Clovis du site Cliche-Rancourt	28
Figure 3 : Pointes de projectile de type Plano de l'île Thompson.....	28
Figure 4 : Chronologie de l'Archaïque moyen et supérieur	30
Figure 5 : Pointes de projectile de l'Archaïque maritime.....	31
Figure 6 : Outils et céramique du Sylvicole inférieur	33
Figure 7 : Lames bifaciales Meadowood du site Lambert à Saint-Nicolas..	34
Figure 8 : Céramique décorée du Sylvicole moyen.....	35
Figure 9 : Reconstitution d'un vase du Sylvicole moyen ancien	36
Figure 10 : Vase du Sylvicole moyen tardif	37
Figure 11 : Quelques outils Middlesex de la sépulture de Sillery (CeEt-2).	38
Figure 12 : Vase iroquoien du Saint-Laurent, Sylvicole supérieur	41

1- Introduction

Le projet de desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire de Saguenay « ...consiste à desservir en gaz naturel la ZIP de Saguenay... [par] ... une conduite de transmission CL-7070, installée dans une nouvelle emprise, dont l'origine serait située entre les chemins de la Grande-Anse et de la Savane, le long du réseau d'alimentation existant d'Énergir, près de la route 170, pour se terminer à un poste de livraison dont l'emplacement optimal demeure à être précisé. Une conduite d'alimentation CL-2400 partirait de ce poste de livraison, soit dans une nouvelle emprise, soit en emprise de route/chemin ou une combinaison des deux. Les conduites de transmission et d'alimentation totaliseraient environ 14 km selon les options considérées. Quant au point d'arrivée, celui-ci serait localisé au sud du chemin du Quai-Marcel-Dionne à l'intérieur des limites de la ZIP de Saguenay. » (Groupe Conseil UDA, 2018, p.1)

Une des phases préalables du projet d'aménagement est de produire une étude d'impact sur l'environnement, incluant dans la section « milieu humain », une étude de potentiel archéologique. Le Groupe Conseil UDA inc (UDA) a été retenu pour effectuer l'étude d'impact sur l'environnement et il a mandaté le Groupe Conseil Nutshimit-Nippour (GCNN) pour la réalisation de certains volets. GCNN a retenu les services d'Yves Chrétien, Ph.D., archéologue, pour effectuer l'étude de potentiel archéologique à l'intérieur des strictes limites de l'emprise restreinte.

L'étude couvre toutes les périodes chronologiques, débutant avec la paléohistoire amérindienne, jusqu'à l'époque plus récente de l'occupation historique euroquébécoise. Le secteur régional de la rivière Saguenay a déjà fait l'objet de plusieurs recherches archéologiques et les résultats obtenus illustrent de manière éloquente le potentiel archéologique régional, autant pour la préhistoire amérindienne, que pour la période historique.

Dans le rapport qui suit, les étapes nécessaires pour produire cette étude de potentiel archéologique sont présentées. Selon les résultats de cette évaluation, puis de la nature des impacts appréhendés des travaux sur les ressources archéologiques potentielles, des recommandations sont émises. Les recommandations déterminent la suite des actions à entreprendre dans ce dossier, du point de vue archéologique.

2- Étude de potentiel archéologique

La notion de potentiel archéologique réfère à la probabilité de découvrir des traces d'établissement humain ancien dans un secteur donné. L'étude de potentiel est un outil d'identification et de gestion de la problématique patrimoniale, qui dresse d'abord un portrait du passé naturel et culturel d'une région ou d'un secteur en particulier, puis qui permet d'établir quelles seront éventuellement les étapes subséquentes des procédures et recherches archéologiques.

Cette phase est donc une étape théorique, qui correspond à la production d'un rapport faisant état des niveaux de potentiel archéologique dans la zone d'étude délimitée pour le projet. Cette étude théorique est assortie d'une visite sur les lieux, de manière à mieux cerner les caractéristiques du cadre naturel dans lequel s'insère l'évaluation du potentiel archéologique.

Le rapport repose entre autres sur une revue des interventions archéologiques déjà effectuées dans la région à l'étude, puis une synthèse des informations obtenues par la recherche en archives. Pour les périodes les plus anciennes, les informations documentaires sont intégrées à un cadre paléogéographique qui reconstitue l'état de l'environnement, plus particulièrement le niveau marin local, dans lequel s'inscrivait l'occupation humaine du territoire. Ces différents éléments permettent d'établir un modèle d'occupation, puis orientent l'archéologue dans le choix des variables à retenir pour évaluer le potentiel. Par la suite, à l'aide d'une série de variables choisies, le potentiel archéologique est défini selon trois niveaux : faible, moyen et fort.

Dans le cas d'un potentiel moyen ou fort, il est essentiel de procéder à la phase suivante, soit l'inventaire sur le terrain avant le début des travaux d'aménagement ou de construction. S'il y a lieu, cet inventaire serait alors réalisé sur le territoire à l'étude, selon les résultats de l'étude de potentiel archéologique.

Si le potentiel est faible ou nul, la recommandation principale est de procéder aux travaux d'aménagement et de construction sans autre forme d'intervention archéologique.

3- Méthodologie

La méthodologie utilisée dans le cadre de l'étude de potentiel pour le « Projet de desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire de Saguenay » a déjà été éprouvée dans le cadre du processus des études d'impact sur l'environnement et de la *Loi sur le Patrimoine Culturel*. Elle fait appel à des méthodes de recherche distinctes mais complémentaires, pour traiter les volets préhistorique et historique.

3.1- Méthode préhistorique

Sur la base d'une reconstitution paléogéographique et du développement d'un modèle d'établissement humain adapté au territoire à l'étude, une évaluation des espaces les plus propices à livrer des vestiges d'occupation ancienne est effectuée. La reconstitution paléogéographique s'appuie surtout sur l'évolution de la déglaciation, la variation des niveaux marins et l'exondation des terres, qui devenaient ainsi habitables. Pour sa part, le modèle d'établissement repose surtout sur la synthèse des découvertes déjà effectuées aux environs, en conjonction avec les données paléogéographiques.

Dans le cas qui nous occupe, il est nécessaire de développer un modèle diachronique de schème d'établissement défini à partir des informations disponibles dans le secteur de la Baie des Ha! Ha!. Les sites archéologiques connus à proximité permettent d'établir un tel modèle à l'échelle locale. Il doit cependant s'articuler à l'intérieur d'un cadre plus large, illustrant les tendances générales des schèmes d'établissement à l'échelle de la grande région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, puis du Nord-Est américain.

Afin de définir le potentiel archéologique préhistorique de l'espace à l'étude, une série de variables est employée. La relation avec le réseau hydrographique, la pente du terrain, la qualité du drainage, le type de sol, les impacts anthropiques récents et la proximité de sites archéologiques connus, composent les variables retenues. Le potentiel archéologique varie en fonction de l'état de ces variables, qui n'ont pas toutes la même valeur interprétative. Cette variation du potentiel archéologique est ordonnée selon trois niveaux (faible, moyen, fort).

L'hydrographie est la première variable considérée. Les composantes du réseau hydrographique fournissaient l'eau potable et une réserve de

nourriture (faune halieutique et aviaire), puis, dans plusieurs cas, constituaient des axes de circulation. La jonction entre deux rivières, la décharge d'un lac, un ruisseau ou une rivière qui se jette dans un autre plan d'eau, sont autant d'endroits propices aux découvertes. Il faut cependant tenir compte du fait que les niveaux marins et le tracé des rivières ont évolué depuis le début du peuplement dans la région. Il y a donc lieu de vérifier les correspondances les plus étroites du réseau hydrographique avec la zone d'étude à différentes époques. Par conséquent, il devient tout aussi intéressant de vérifier l'intersection d'une rivière avec un paléorivage, que de prospecter une jonction actuelle. En principe, le site situé sur le paléorivage devrait être plus ancien que celui situé à l'intersection actuelle de deux cours d'eau.

La seconde variable en importance est la pente du terrain, qui peut être interprétée de façon assez juste à partir des cartes topographiques. Une fois que des espaces intéressants du point de vue hydrographique sont circonscrits, il faut chercher les espaces habitables à proximité. Ces espaces sont d'abord déterminés par la pente du terrain, qui idéalement doit être faible ou nulle. Une légère pente n'est pas en contradiction avec un lieu habitable, comme le démontrent plusieurs sites qui présentent une telle dénivellation. Les espaces plats ou à faible pente correspondent souvent à des terrasses alluvionnaires liées à d'anciens niveaux marins.

Le drainage de même que le type de sol sont également des variables à considérer, puisqu'ils sont aussi en relation avec l'habitabilité d'un espace. Les terres mal drainées sont souvent gorgées d'eau, empêchant l'établissement d'un campement. Le drainage est plus difficile à évaluer théoriquement, mais une visite sur les lieux peut pallier ce problème. On note aussi une corrélation avec la pente du terrain, qui même faible, est souvent suffisante pour favoriser le drainage. La qualité du drainage dépend aussi du type de sol qui, selon sa nature, laisse l'eau s'infiltrer ou qui, dans d'autres cas, constitue une couche imperméable.

Le type de sol fournit des indices sur les probabilités d'occupation d'un espace. Les sols organiques comme la tourbe sont peu propices à l'occupation, car ils révèlent la présence antérieure d'un marécage. Les sols argileux et rocailleux ne présentent pas non plus des conditions attrayantes pour l'établissement. Il faut néanmoins retenir que des sites importants ont leurs assises sur l'argile, le limon et la roche. Il n'y a donc pas de contradiction entre ces types de sol et une occupation préhistorique. Dans de

tels cas, le type de sol est habituellement compensé par d'autres avantages, comme des points positifs aux autres variables.

La cinquième variable se rapporte aux perturbations anthropiques en relation avec l'intégrité du sol. Ces perturbations sont de plusieurs types, allant du labourage à l'implantation d'utilités publiques ou de la construction de routes et de bâtiments. Étant donné la fragilité d'un site archéologique préhistorique, il faut considérer qu'il y a peu de chances de trouver un site intact dans les zones affectées par des perturbations anthropiques majeures.

Une autre variable culturelle consiste en la proximité d'un secteur par rapport à des sites archéologiques connus.

La mise en opération de l'évaluation du potentiel archéologique s'effectue en accordant une cote aux différentes variables (tableau 1).

Variables	Potentiel archéologique		
	Faible	Moyen	Fort
<i>Hydrographie</i>	Absence de cours d'eau 0 point	Plan d'eau à proximité 1 point	Jonction entre deux plans d'eau 2 points
<i>Pente</i>	Forte à modérée 0 point	Modérée à faible 1 point	Nulle à faible 2 points
<i>Drainage</i>	Mauvais	Modéré	Bon
<i>Type de sol</i>	Sol organique (tourbières) -2 points	Sol argileux ou rocailleux 0 point	Dépôts meubles fins (sable, gravier, alluvions) 2 points
<i>Impacts anthropiques</i>	Perturbation majeure -2 points	Perturbations partielles -1 point	Absence de Perturbation 1 point
<i>Sites archéologiques</i>	Éloigné 0 point	Proximité relative 1 point	Proximité immédiate 2 points

Tableau 1 : Variables du potentiel archéologique préhistorique

La détermination du potentiel archéologique passe par le cumul de l'ensemble des variables retenues en un pointage total. Un pointage de deux ou moins indique un potentiel faible à nul. Un pointage de trois dénote un potentiel moyen, puis un pointage de quatre et plus signale un potentiel fort.

3.2- Méthode historique

Les sites archéologiques de la période historique peuvent être amérindiens, mais aussi euroquébécois. Le schème d'établissement depuis l'arrivée des Européens se conforme à de nouveaux critères, qui ne correspondent plus à ceux en vigueur depuis des millénaires. La définition du potentiel archéologique pour cette époque passe surtout par la consultation des archives, des cartes anciennes et des anciens plans de cadastre. Ceux-ci rendent souvent compte de l'établissement humain dans le secteur et de la distribution des terres aux colons.

Ainsi, une autre dimension s'ajoute aux considérations environnementales, soit celle des documents écrits. Ces sources documentaires sont primaires ou secondaires. Les sources documentaires primaires sont des témoins directs d'événements à l'époque étudiée. Les récits de voyage, les lettres, les relations d'événements, les enquêtes orales, les cartes géographiques anciennes et les documents administratifs sont quelques formes sous lesquelles se présentent les sources primaires. Les sources secondaires font référence à des études qui traitent de sujets en se basant entre autres sur les sources primaires, puis qui les interprètent. Une bonne source secondaire fait la synthèse des connaissances sur un sujet et devient de ce fait une contribution de taille au plan cognitif. Un tel ouvrage existe déjà pour le Saguenay-Lac-Saint-Jean, soit la synthèse de l'Institut québécois de recherche sur la culture, intitulée « Histoire du Saguenay - Lac-Saint-Jean », réalisée sous la direction de Camil Girard (1989). La dimension d'interprétation des sources primaires introduit toutefois un élément potentiel de décalage avec la réalité.

L'utilisation de l'information contenue dans les sources documentaires écrites et sa superposition sur un support cartographique moderne permet d'estimer les chances de rencontrer des vestiges de la période historique sur le territoire à l'étude. Des recherches ont aussi été effectuées dans le *Répertoire du patrimoine culturel* du ministère de la Culture et des Communications du Québec. Ce répertoire comprend tous les biens mobiliers et immobiliers protégés par la *Loi sur le patrimoine culturel* depuis 1922, soit près de 1 000 monuments, sites et arrondissements.

4- Localisation et environnement physique de la zone d'étude

L'enclave des basses-terres du lac Saint-Jean et de la rivière Saguenay est entourée par le Bouclier canadien, avec le massif des monts Valin au nord et le massif des Laurentides au sud. La zone d'étude est localisée dans les limites de l'unité physiographique des basses-terres du Saguenay (carte 1).

Plus spécifiquement, au niveau régional, la zone d'étude s'inscrit dans la basse vallée de la rivière Saguenay (Girard et Perron, 1989), sur la rive sud, à mi-parcours entre le lac Saint-Jean et l'embouchure du Saguenay sur le Saint-Laurent (carte 2). La position du village de Saint-Fulgence, un peu en amont de la zone d'étude, marque la frontière entre l'eau douce provenant du lac Saint-Jean et l'eau salée présente jusqu'au fleuve Saint-Laurent (Girard et Perron, 1989). La zone d'étude fait donc partie du segment en aval de Saint-Fulgence, qui correspond au fjord du Saguenay.

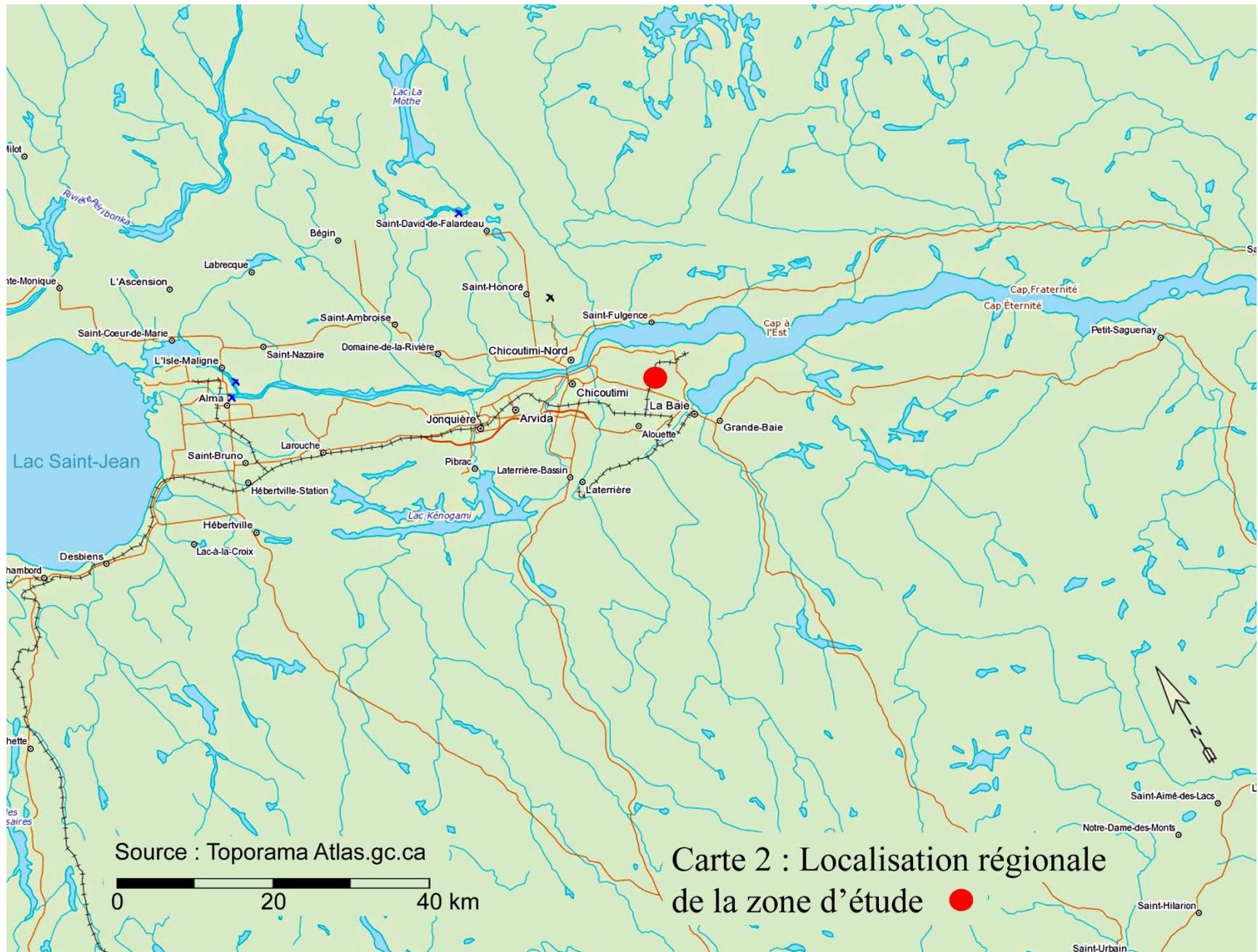
Du point de vue administratif, la zone d'étude fait partie de la municipalité régionale de comté (MRC) du Fjord-du-Saguenay et se trouve dans les limites de la municipalité de Saguenay. En son centre approximatif, elle est située à dix kilomètres à l'est de l'arrondissement Chicoutimi de la ville de Saguenay et à sept kilomètres au nord-est de la localité de La Baie.

La zone d'étude occupe le haut plateau à l'ouest du secteur du Cap-Ouest, elle est de forme longiligne et couvre une longueur approximative de 14 km, pour une largeur moyenne de 20 m (carte 3). Au long de son trajet, différentes parcelles viennent s'adjoindre à l'axe principal.

La relation de la zone d'étude avec le réseau hydrographique est certainement de niveau primaire, car l'axe principal est formé par la rivière Saguenay, située à moins de deux kilomètres à la zone d'étude du côté nord. Le niveau secondaire du réseau hydrographique correspond aux affluents majeurs de la rivière Saguenay, mais on ne retrouve pas ce type de cours d'eau à proximité de la zone d'étude.

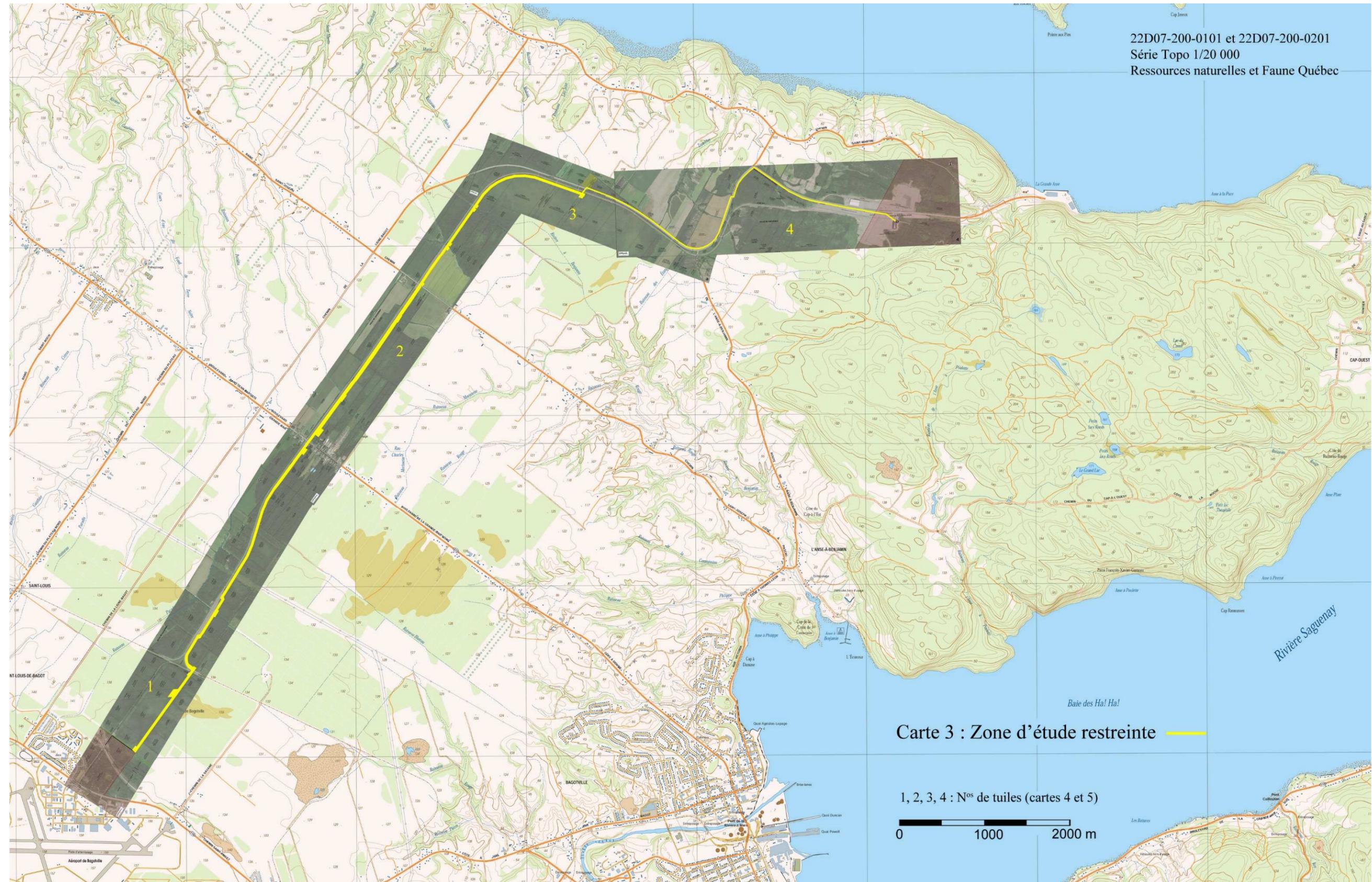
On remarque toutefois la présence d'un réseau à l'échelle tertiaire, avec la présence de ruisseaux qui se drainent vers le sud et qui aboutissent dans la baie des Ha! Ha! ou vers le nord dans la rivière Saguenay. Il ne se trouve aucun autre plan d'eau à proximité immédiate de la zone d'étude restreinte.





Source : Toporama Atlas.gc.ca

Carte 2 : Localisation régionale
de la zone d'étude ●

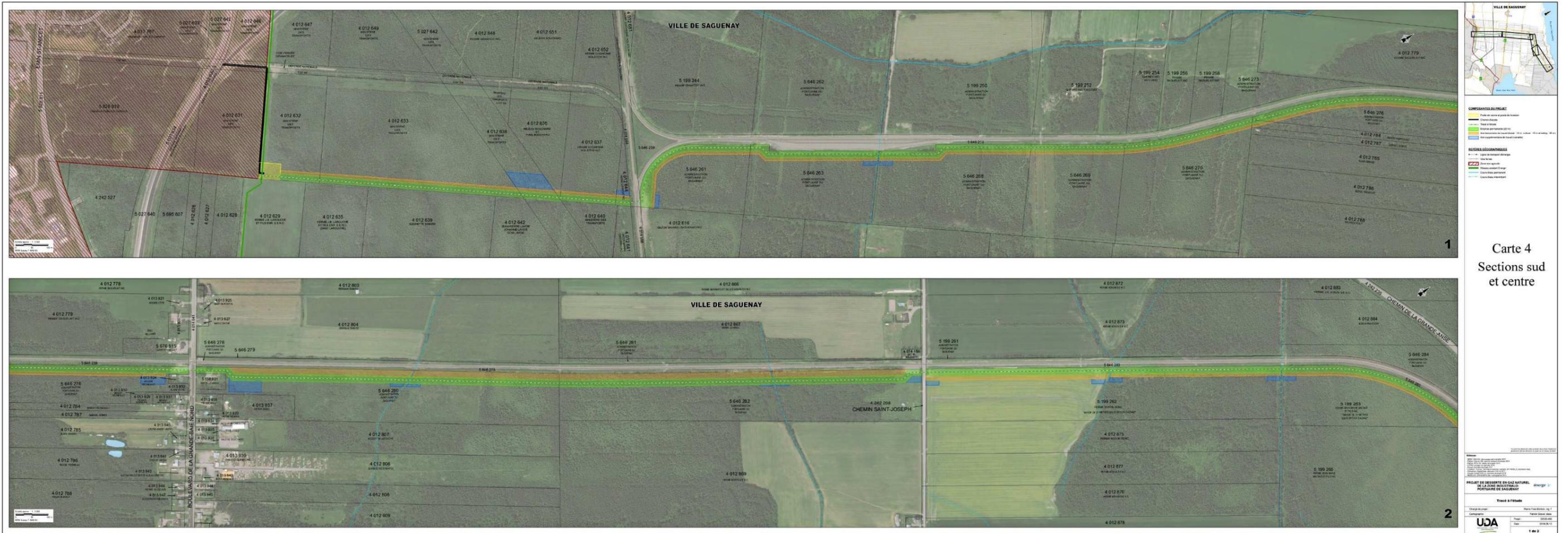


La zone d'étude restreinte correspond à la largeur de l'emprise permanente de 20 m, plus l'aire de travail temporaire de 10 à 15 m de largeur, ainsi qu'aux aires de travail supplémentaires de dimensions variables, selon les obstacles à franchir. À son extrémité sud-ouest, la zone d'étude débute à la jonction avec le réseau de gaz existant et s'oriente en direction nord-est dans une emprise déjà déboisée jusqu'à une jonction de chemin de fer (carte 4). Cette section traverse un milieu humide identifié comme la « Savane de Bagotville », ainsi que des lots qui apparaissent en partie boisés et en friche. Le terrain est plat, à une altitude moyenne de 135 m.

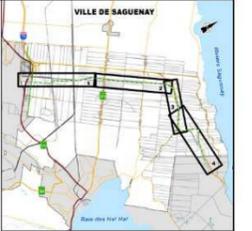
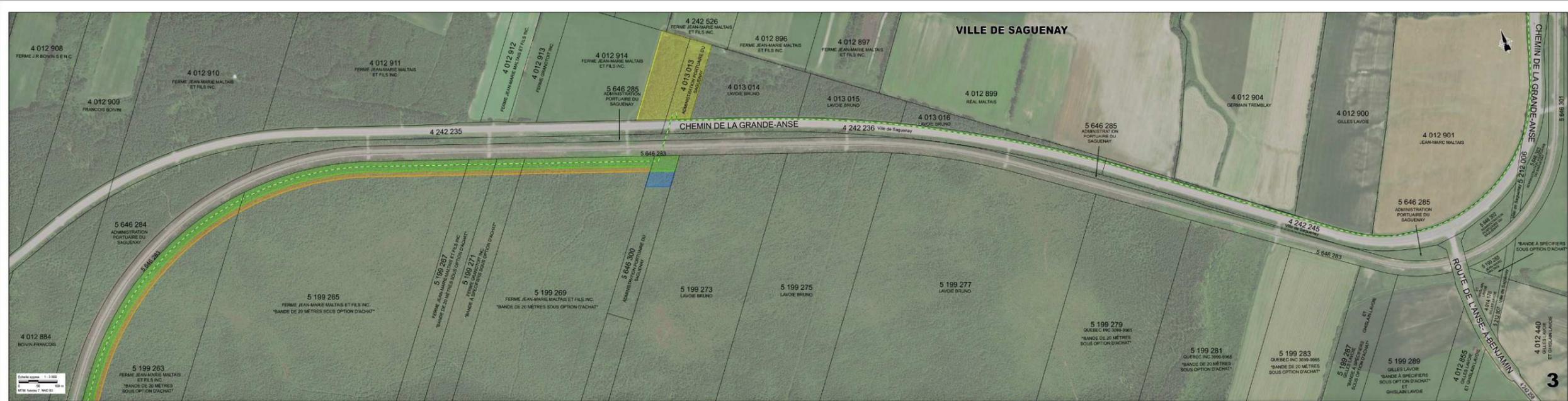
Au nord de la voie ferrée est-ouest, l'emprise du projet s'engage sur la face est du bras nord du chemin de fer qui débute à l'intersection mentionnée précédemment. L'emprise empiète de 20 m sur l'extrémité ouest des lots boisés qui jouxtent la voie ferrée. Le tracé se maintient le long de la voie ferrée jusqu'au boulevard de la Grande-Baie nord, qu'il franchit avant de poursuivre toujours sur la face est du chemin de fer, jusqu'au chemin Saint-Joseph qu'il traverse également, vers la grande courbe qui tourne en direction est. Sur ce tronçon, l'emprise traverse la tête d'un ruisseau sans nom qui se déverse au nord vers la rivière Saguenay. Elle coupe également la tête du ruisseau Théophile-Gobeil qui se draine au sud, ainsi que le ruisseau Morin qui s'oriente au nord. Ce tronçon présente un relief plat avec une altitude de 125 m allant en décroissant vers le nord jusqu'à 110 m.

La grande courbe vers l'est de l'emprise et du chemin de fer vient rejoindre le chemin de la Grande-Anse et les trois filent vers l'est sur environ 650 m avant que le tracé de l'emprise traverse du côté nord du chemin de la Grande-Anse (carte 5). Partant de là, l'emprise n'occupe plus sa largeur de 20 m et se limite environ à 1,5 m. Le tracé adopte l'accotement du chemin de la Grande-Anse sur sa face nord, il franchit l'intersection de la route de l'Anse-à-Benjamin et tourne à angle droit vers le nord, suivant toujours le tracé du chemin de la Grande-Anse. Ce tronçon suit la ligne de partage des eaux à la tête des ruisseaux se déversant vers le nord dans la rivière Saguenay et ceux qui se drainent vers le sud dans la Baie des Ha! Ha!, à une altitude moyenne de 120 m. Environ 400 m avant d'arriver à la jonction avec le chemin du Quai-Marcel-Dionne, le tracé traverse le chemin de la Grande-Anse, pour passer sur sa face est. De là, il rejoint la jonction avec le chemin du Quai-Marcel-Dionne, qu'il suit sur sa face sud, avant d'atteindre son point d'arrivée. Ce dernier tronçon s'amorce dans le fond d'une petite vallée à 105 m d'altitude encadré par un terrain au relief plus marqué, avec des crêtes atteignant 150 m. C'est le début du massif rocheux du secteur du Cap-Ouest.

Étude de potentiel archéologique
 Projet de desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire de Saguenay

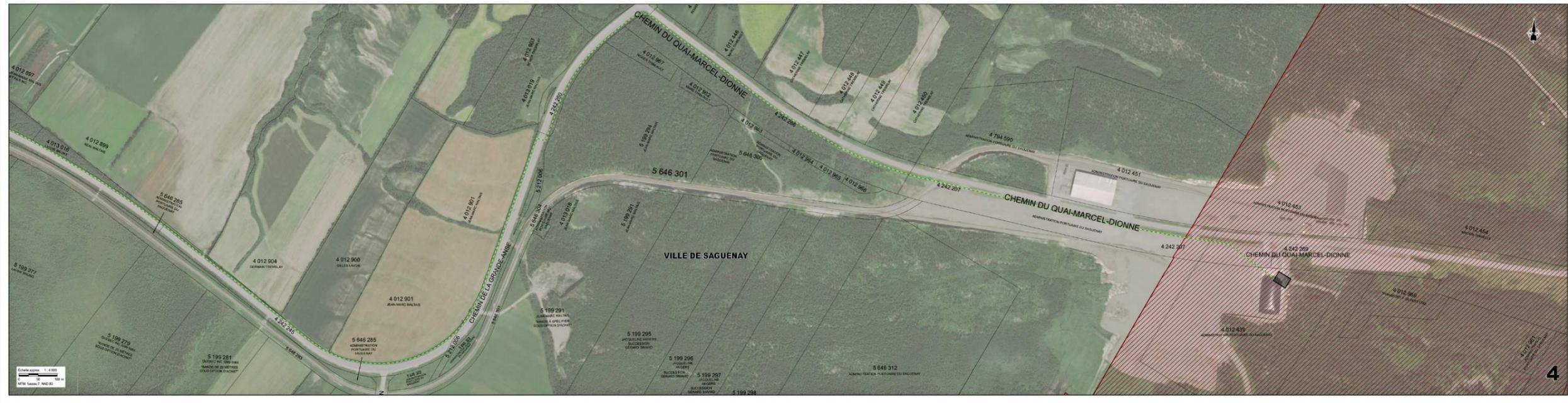


Carte 4
 Sections sud
 et centre



- COMPOSANTES DU PROJET**
- Pointe de terrain et poste de livraison
 - Chemin d'accès
 - Tracé à l'étude
 - Emprise permanente (20 m)
 - Emprise temporaire de travail (10 m, culture, 15 m et siding, 20 m)
 - Emprise supplémentaire de travail (parallèle)
- REPERES GEOGRAPHIQUES**
- Ligne de transport d'énergie
 - Vale-barré
 - Zone non agricole
 - Réseau existant Energy
 - Cours d'eau permanent
 - Cours d'eau intermittent
 - Point d'arrivée

Carte 5
 Sections nord
 et est



PROJET DE DESSERT EN GAZ NATUREL DE LA ZONE INDUSTRIALO-PORTUAIRE DE SAGUENAY

Tracé à l'étude

Chargé de projet: Pierre-Yves Michon, ing. 1.
 Projet: Patrick Girard, dess.
 Date: 2018-08-13

UDA

2 de 2

5- Reconstitution paléogéographique

Le paysage actuel peut paraître immuable, mais il est l'aboutissement d'un lent processus de changements, qui couvre des millions d'années. La dérive des continents, due à la tectonique des plaques, est à l'origine de la formation du « graben du Saguenay » il y a 200 millions d'années, qui explique l'enclave des basses-terres du Saguenay-Lac-Saint-Jean dans le Bouclier canadien, entre le massif des monts Valin au nord et le massif des Laurentides au sud¹.

L'autre mécanisme principal d'évolution du paysage est plus récent et associé aux glaciations. Il y en a eu quatre pendant les derniers 700 000 ans. La dernière glaciation, celle du Wisconsin, a débutée il y a 110 000 ans et ses derniers contrecoups affectaient encore le moyen nord du Québec il y a 8 000 ans. Le glacier continental (inlandsis) atteignait une épaisseur de 2,5 kilomètres et s'étendait jusqu'à la latitude de la ville de New-York il y a 21 500 ans, avant de retraire graduellement vers le nord.

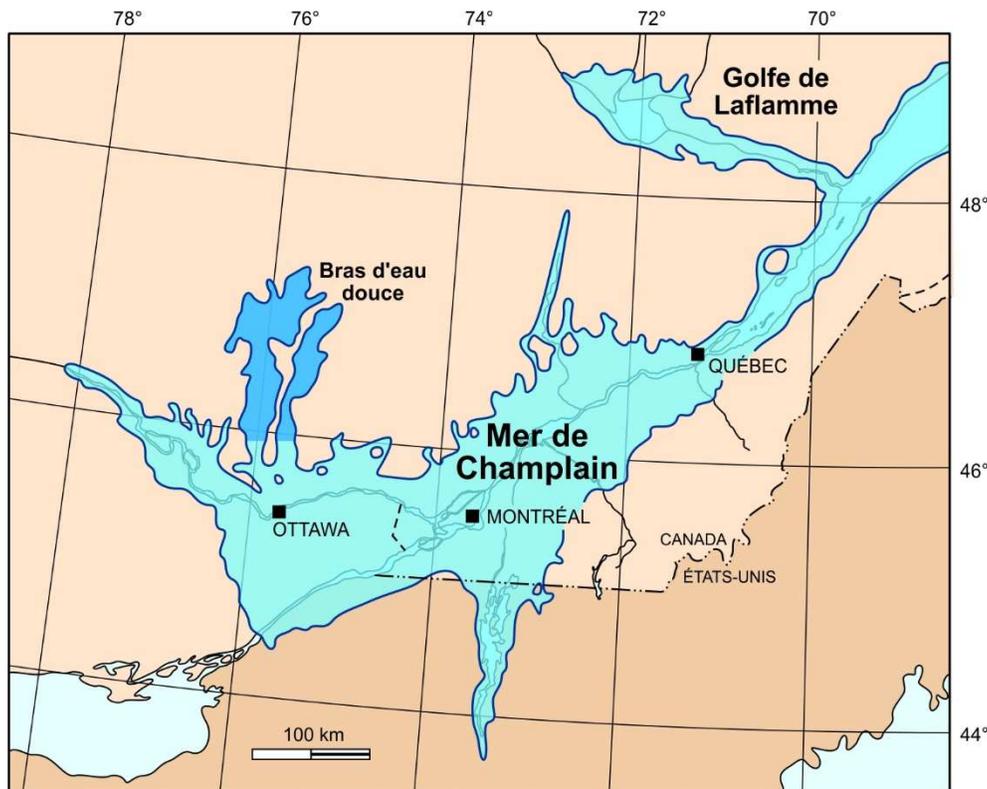
Il y a 13 900 ans, la régression glaciaire était bien engagée, mais les basses-terres du Saguenay-Lac-Saint-Jean étaient encore complètement couvertes par les glaces, qui s'étiraient d'ailleurs vers le sud jusqu'à la frontière américaine. À la limite sud du front glaciaire, se retrouvait entre autres le lac Vermont, précurseur de l'actuel lac Champlain (Parent et *al.*, 1985). À cette époque, il n'y avait aucune possibilité d'habiter le territoire à l'étude.

Après le passage du front glaciaire au nord de la vallée du Saint-Laurent, la croûte terrestre qui avait été enfoncée sous l'énorme masse du glacier présentait une altitude inférieure à celle du niveau moyen des océans, dont les eaux ont rapidement submergé les basses terres, créant la mer de Champlain. Elle recouvrait un vaste territoire qui débutait à la ville de Québec et s'allongeait jusqu'à Kingston en Ontario, remontant également loin au nord-ouest d'Ottawa, avec une branche vers le sud sur le bassin de l'actuel lac Champlain (carte 6).

Durant l'accroissement maximal de la mer de Champlain il y a 13 500 ans, la végétation au sud de l'étendue marine correspondait à une toundra

¹ Musée du fjord : http://www.virtualmuseum.ca/sgc-cms/expositions-exhibitions/fjord/francais/g_graben_saguenay.html (page consultée le 13 août 2018).

forestière, qui se définit comme une forêt clairsemée marquant la transition entre la toundra arbustive plus au nord et la forêt boréale plus au sud. Cette association forestière se composait surtout d'épinettes noires rabougries qui atteignaient au plus trois mètres en hauteur. On rencontre aujourd'hui cette association forestière à la hauteur de la baie d'Hudson, dans le moyen nord québécois. Il y a 13 000 ans, la colonisation végétale encourageait la venue d'une faune dominée par les troupeaux de caribous. Ces grands herbivores composaient alors la base alimentaire des premiers groupes humains à découvrir le sud québécois.



Carte 6 : Extension maximale de la mer de Champlain²

Progressivement, avec le recul des glaces vers le nord, la croûte terrestre déprimée sous le poids des glaciers a repris sa place, ce qui a contribué à la disparition de la mer de Champlain et livré le paysage que l'on connaît aujourd'hui. La revue de la séquence chronologique d'exondation des terres permet de raffiner notre compréhension de l'évolution du paysage, puis

² Tiré de : Réseau québécois sur les eaux souterraines. Extension maximale de la Mer de Champlain In La déglaciation. <https://rqes.ca/la-deglaciation/> (page consultée le 13 août 2018).

d'établir à quel moment la région de la zone d'étude est devenue un milieu naturel accueillant pour les populations humaines anciennes.

Dans la section qui suit, les dates présentées tiennent compte de l'étalonnage des datations radiocarbones. Chapdelaine expose bien l'importance de procéder à cet ajustement, entre autres pour les périodes les plus anciennes comme celle du Paléoindien, « *L'écart entre les dates obtenues en laboratoire exprimées en années carbone et les dates présentées en années sidérales est très important et l'étalonnage des datations radiométriques est obligatoire (...) à titre d'exemple, une date radiométrique de 10 000 années carbones (radiocarbon year Before Present : rcyBP) devient, une fois étalonnée en années sidérales, une date vieille de 11 500 ans avant aujourd'hui (AA)* » (Chapdelaine, 2007, p. 113). De plus, les dates radiométriques obtenues sur des organismes marins comme les coquillages retrouvés dans les sédiments anciens diffèrent de celles obtenues sur le charbon de bois d'anciens foyers (origine atmosphérique). Les résultats de l'étalonnage varient entre ces corpus et il devient essentiel de prendre en compte la provenance des échantillons datés pour arriver au bon étalonnage (Reimer *et al*, 2009). Les datations présentées dans la séquence qui suit proviennent d'un environnement marin (Parent *et al*, 1985).

Il y a 12 500 rcyBP (13 950 ans avant aujourd'hui AA), le retrait glaciaire a débuté sur l'axe du Saint-Laurent et une baie de vêlage érodait le glacier entre le littoral nord de la Gaspésie et la Côte-Nord. L'extension graduelle de la baie glaciaire vers le sud-ouest a formé la mer de Goldthwait, qui rejoignait à cette époque la position de la ville de Québec (Parent *et al*, 1985). Pendant cet épisode, la rive nord de la Gaspésie était libre des glaces, mais la Côte-Nord du fleuve Saint-Laurent était encore recouverte par la calotte glaciaire, qui constituait à cet endroit la limite de la mer de Goldthwait. Aucune possibilité d'occupation humaine n'existait à cette époque, à proximité de la zone d'étude.

Il y a 11 000 rcyBP (12 600 AA), les glaces avaient libéré l'île d'Anticosti, mais la marge glaciaire dépassait encore la ligne des rivages actuels sur la Côte-Nord vers le sud et l'estuaire de la rivière Saguenay demeurait complètement englacé. La mer de Goldthwait atteignait la cote de 170 m sur la rive nord et rejoignait presque systématiquement la marge glaciaire. Il n'y avait encore à cette époque aucune possibilité d'occupation humaine, à proximité de la zone d'étude. Toute la Gaspésie était cependant libérée et la fonte du bouchon de glace au détroit de Québec avait permis

l'incursion marine de la mer de Champlain. Celle-ci avait inondé toutes les zones de basses terres encore enfoncées par le poids du glacier qui s'était retiré.

De 11 000 rcyBP (12 600 AA) à 10 000 rcyBP (11 050 AA), une période de régression rapide de la calotte glaciaire s'est produite dans le centre et le sud du Québec, assortie d'une amélioration significative du climat (Hillaire-Marcel et Occhietti, 1977, 1980). Ce mouvement a dégagé des glaces la majeure partie du lac Saint-Jean et a permis l'incursion marine de la mer ou golfe de Laflamme. Entre les monts Valin et le massif des Laurentides, les basses terres étaient complètement immergées, y compris la zone d'étude, ce qui excluait toute possibilité d'occupation humaine à proximité, à cette époque. Au sud-ouest, l'épisode de la mer de Champlain rétrogradait et la dessalure de l'eau s'était amorcée (Cronin, 1977).

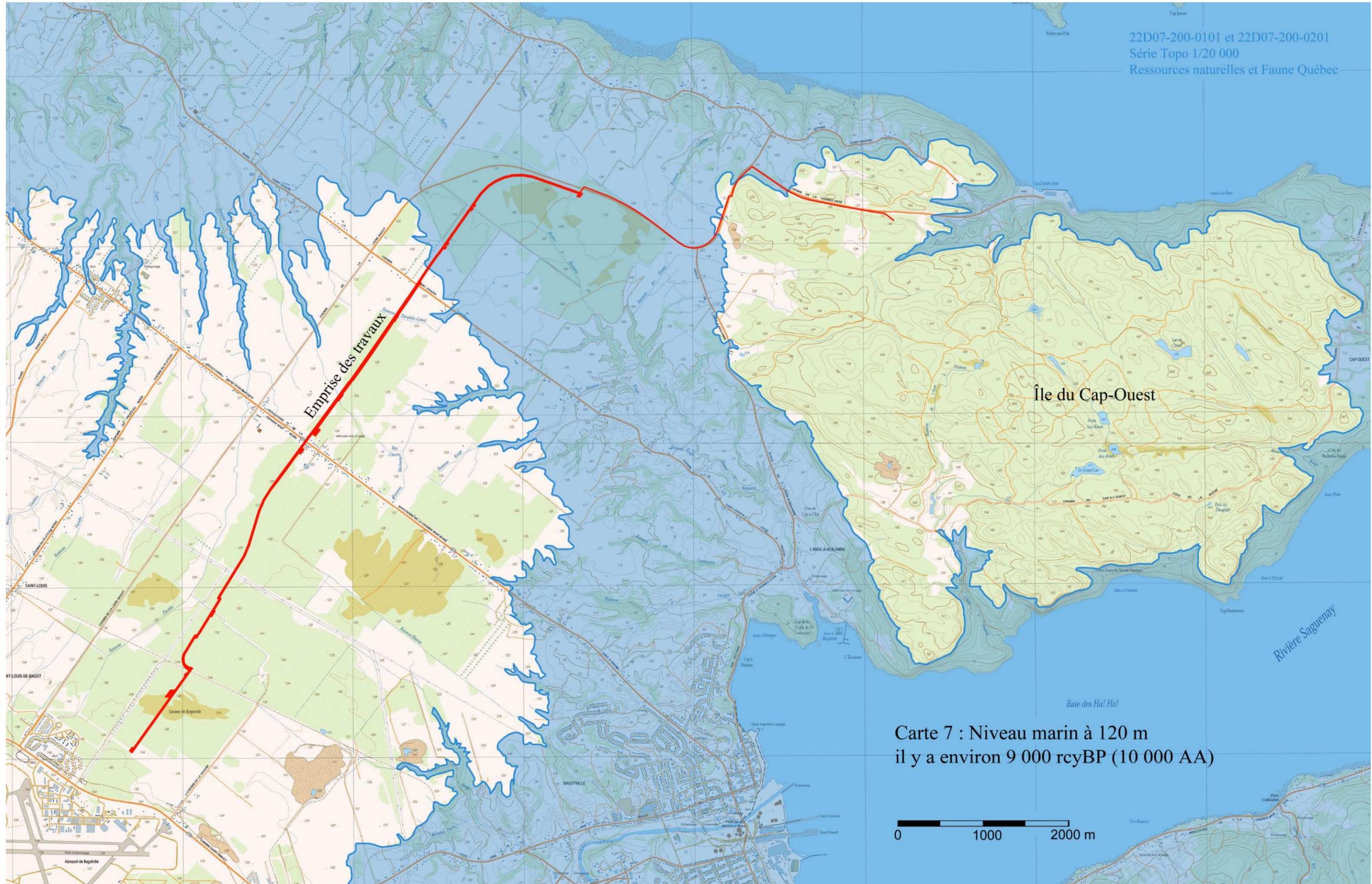
Vers 9 500 rcyBP (10 350 AA), une stase climatique a freiné le retrait du front glaciaire vers le nord, mais l'enclave du lac Saint-Jean était déjà libérée des glaces. La mer de Laflamme, encore bien en place, atteignait la cote d'altitude de 150 m à l'endroit la zone d'étude, libérant le plateau (150 m) et les collines d'altitude supérieure (180 à 200 m) se trouvant dans les environs. À cette époque, toute la zone du Cap-Ouest formait une île d'une dimension de cinq kilomètres de longueur est-ouest par deux kilomètre nord-sud, dans le cours du proto Saguenay, qui drainait la mer de Laflamme vers le sud-est. Autour de la grande île, se trouvaient plusieurs petites îles, formant un archipel. Une telle configuration d'environnement était certainement attrayante pour une faune de mammifères marins, comme les phoques.

Dès ce moment, l'occupation humaine devenait possible à proximité de la zone d'étude. La marge riveraine du plateau à 150 m d'altitude n'était toutefois pas directement accessible dans la zone d'étude, qui atteint au plus 135 m. Il s'agissait alors des premiers moments où la présence humaine pourrait théoriquement s'être manifestée dans le secteur. Toutefois, la proximité relative de l'inlandsis au nord du lac Saint-Jean et dans les monts Valin rend spéculative l'hypothèse d'une fréquentation du secteur à cette époque.

Ailleurs, la mer de Champlain se drainait et laissait place au lac d'eau douce à Lampsilis (Parent *et al*, 1985). Sur la Moyenne Côte-Nord, certaines parties du littoral étaient libérées des glaces et de l'eau, mais la mer de Goldthwait se butait encore à la marge glaciaire à plusieurs endroits.

De 9 500 rcyBP (10 350 AA) à 8 000 rcyBP (8 871 AA), une nouvelle phase de recul glaciaire accéléré était en cours. En relation avec la zone d'étude, la carte 7 illustre le niveau marin à 120 m d'altitude, il y a environ 9 000 rcyBP (10 000 AA). Il y a 8 000 rcyBP, les limites actuelles du lac Saint-Jean étaient fixées et l'incursion marine n'affectait plus la rivière Saguenay en amont de Chicoutimi (Parent *et al.*, 1985). Malgré cette régression, la partie aval de la rivière Saguenay demeurait encore sous l'influence de l'incursion marine, avec un niveau avoisinant 30 m d'altitude. La colonisation végétale correspondait à la pessière à épinette noire à cette époque (Richard, 1985) et le milieu naturel était alors facilement habitable.

Les courbes d'émersion des terres, à la base de la reconstitution paléogéographique, illustrent à quel moment la zone d'étude a été libérée des glaces, puis des eaux, pour devenir habitable. La variable « altitude » est centrale à cet égard pour le territoire à l'étude et l'épisode charnière commence vers 10 350 ans AA. Théoriquement, on pourrait découvrir des vestiges d'établissement en relation avec les anciens niveaux marins à une altitude maximale d'environ 150 m. La zone d'étude, qui présente un plateau avec une variation d'altitude entre 105 m et 135 m, offre donc des possibilités réelles d'occupation humaine ancienne pouvant remonter environ entre 10 000 ans et 9 000 ans, au début du Paléoindien récent.



6- Interventions et études archéologiques antérieures

L'examen des cartes de l'inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ) révèle qu'il ne se trouve aucun site archéologique connu à l'intérieur de la zone d'étude, ni aucun d'ailleurs sur la péninsule du Cap-Ouest. Il y a tout de même cinq « immeubles patrimoniaux cités » sur le chemin Saint-Martin au nord-ouest de la zone d'étude, de même que quatre autres sur le chemin Saint-Joseph à l'est de la zone d'étude, en relation avec le peuplement colonial du 19^e siècle.

Trois inventaires sur le terrain ont déjà été conduits à proximité de la zone d'étude (carte 8), sans livrer de résultats positifs (Chrétien, 1992 ; Pintal, 1996 ; Langevin et Skeene-Parent, 2013).

Le site archéologique connu le plus près de la zone d'étude se trouve dans le secteur La Baie (DbEr-1), au sud-ouest de la zone d'étude (carte 9). Le site est connu comme la Poterie Belleau et il date de la période historique, au 19^e siècle (Proulx, 1978 ; Ethnoscop, 2009).

Il y a également trois ensembles de sites archéologiques qui sont identifiés à proximité relative de la zone d'étude, soit les secteurs de Chicoutimi, du lac Kénogami et de l'Anse à la Croix (carte 9, tableau 2).

Du côté ouest, les sites archéologiques du secteur de Chicoutimi (DcEs-1, 3, 4) sont directement associés à la rivière Chicoutimi. Le site du poste de traite de Chicoutimi (DcEs-1), dont l'origine remonte à 1671, est situé à l'embouchure de la rivière Chicoutimi (Lueger, 1983 ; Langevin *et al*, 2006). Le site avait antérieurement été occupé à la période préhistorique par les Amérindiens iroquoiens et algonquiens, qui fréquentaient le secteur (Simard, 1972 ; Chapdelaine, 1984).

Le site DcEs-3, qui correspond à la Vieille pulperie, est situé un peu en amont de l'embouchure de la rivière Chicoutimi (Savard, 1985, 1987). Ce site industriel remontant à 1896 produisait de la pulpe de bois, pour la fabrication du papier journal.

Le troisième site du groupe de la rivière Chicoutimi (DcEs-4) se trouve approximativement à quatre kilomètres de l'embouchure et ne présente que la découverte fortuite de quelques tessons de céramique amérindienne, non diagnostique du point de vue chronologique (Mandeville, 1982).



Carte 8 : Interventions archéologiques antérieures



Tableau 2 : Les sites archéologiques présentés à la carte 9

Code Borden	Nom du site	Affiliations culturelles	Références
DbEp-1	Lac Otis	Préhistorique indéterminé	Langevin <i>et al</i> , 2003
DbEr-1	Poterie Belleau, La Baie	Historique	Proulx, 1978 ; Ethnoscop, 2009
DbEs-1	Lac Kénogami	Préhistorique indéterminé	Simard, 1975
DbEs-2	Lac Kénogami	Historique (1850-1930)	Chevrier, 1984
DbEt-1	Lac Kénogami	Préhistorique indéterminé	Simard, 1975
DcEp-1	Anse à la Croix	Archaïque laurentien	Langevin, 2006
DcEp-2	Anse à la Croix	Sylvicole moyen Sylvicole supérieur Historique	Langevin <i>et al</i> , 2010
DcEp-3	Anse à la Croix	Historique amérindien	Langevin <i>et al</i> , 2003
DcEp-4	Anse à la Croix	Archaïque maritime Archaïque laurentien	Langevin <i>et al</i> , 2007
DcEp-5	Anse à la Croix	Archaïque maritime Archaïque laurentien Sylvicole moyen Sylvicole supérieur Historique	Langevin <i>et al</i> , 2010
DcEp-6	Quai de l'Anse à Simon	Historique	Bernier <i>et al</i> , 2008
DcEp-7	Quai de l'Anse Xavier	Historique	Bernier <i>et al</i> , 2008
DcEp-8	Quai de l'Anse à la Croix	Historique	Bernier <i>et al</i> , 2008
DcEs-1	Poste de traite de Chicoutimi	Sylvicole supérieur Historique	Lueger, 1983 ; Langevin <i>et al</i> , 2006 Simard, 1972 ; Chapdelaine, 1984
DcEs-3	Vieille pulperie	Historique	Savard, 1985, 1987
DcEs-4	Rivière Chicoutimi	Sylvicole	Mandeville, 1982

Les sites du secteur du lac Kénogami (DbEt-1 et DbEs-1-2) composent un second ensemble, à la tête de la rivière Chicoutimi. Les sites archéologiques préhistoriques DbEt-1 et DbEs-1 se trouvent à l'extrémité est du lac Kénogami (Simard, 1975). Ils sont localisés sur la route d'accès principale vers le lac Saint-Jean en partant de Chicoutimi, qui empruntait le lac Kénogami, nettement plus navigable que la rivière Saguenay en amont de Chicoutimi. Sur ces sites, seuls quelques éclats en pierre taillée ont été mis au jour, sans position chronologique précise. Pour sa part, le site DbEs-2 présente des vestiges d'habitation de la période historique, estimés entre 1850 et 1930 (Chevrier, 1984).

Les neuf autres sites archéologiques connus à l'échelle régionale se retrouvent environ de 23 km à 29 km au sud-est de la zone d'étude, en aval sur la rivière Saguenay. Le groupe de l'Anse à la Croix est particulièrement intéressant avec six sites (DcEp-1, 2, 3, 4, 5, 8), qui illustrent la majeure partie de la séquence chronologique régionale, allant de la période de l'Archaique (5 500 ans AA) jusqu'à la période historique, couvrant au passage les épisodes du Sylvicole moyen et supérieur (Langevin, 2006 ; Langevin *et al*, 2010, Bernier *et al*, 2008).

Sur l'île du lac Otis au sud de l'Anse à la Croix, le petit site préhistorique DbEp-1 a produit des vestiges lithiques et des restes osseux d'ancienneté indéterminée (Langevin *et al*, 2003). Dans l'Anse à Simon, à l'est de l'Anse à la Croix, les vestiges d'un quai de bois (DcEp-7) ont été répertoriés (Bernier *et al*, 2008). Sur la rive nord de la rivière Saguenay, un autre site de quai ancien (DcEp-6) est enregistré dans l'Anse Xavier à Sainte-Rose-du-Nord (Bernier *et al*, 2008).

7- Contexte culturel préhistorique et historique

La partie la plus ancienne de la séquence culturelle expose la nomenclature des occupations humaines connues depuis le peuplement, jusqu'à la période du contact avec les premiers Européens; il est donc question dans la section 7.1 des Amérindiens de la préhistoire. La section 7.2 définit la chronologie des événements depuis l'arrivée des Européens, pendant la période historique, en se fiant particulièrement sur les archives écrites, incluant les cartes et plans anciens, puis sur la revue des sites archéologiques historiques les plus importants à l'échelle régionale.

7.1- Cadre culturel préhistorique

Le découpage des grands courants culturels repose sur leur durée dans le temps et leurs positions chronologiques respectives. Bien entendu, d'un territoire à l'autre il y a des variations culturelles, mais dans l'ensemble, un modèle général pour le Nord-Est américain peut être défini (figure 1).

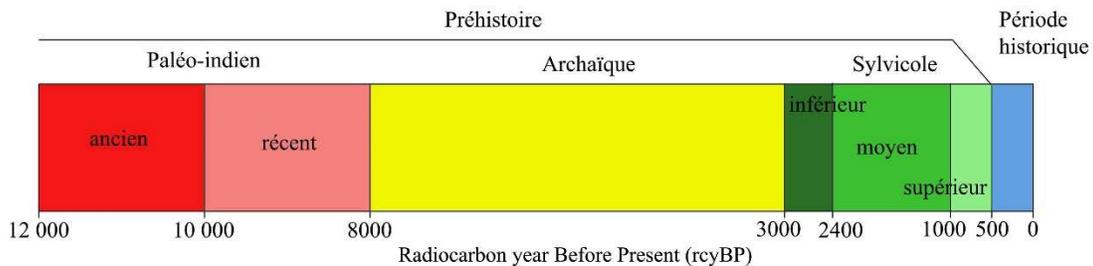


Figure 1 : Découpage chronologique dans le Nord-Est américain

L'unité physiographique générale des basses-terres du Saguenay-Lac-Saint-Jean s'ajuste d'assez près au modèle général du Nord-Est américain. Néanmoins, il se trouve une démarcation à proximité de la zone d'étude, entre l'univers culturel du Bouclier canadien et celui de l'axe fluvial laurentien. La zone d'étude se trouve en retrait du fleuve d'environ 100 km, mais le fjord de la rivière Saguenay, qui est facilement navigable sur ce tronçon, assure une liaison efficace entre les deux pôles culturels. Cette position en lien direct avec le corridor fluvial pourrait avoir eu un effet homogénéisant du point de vue culturel, mais les caractères spécifiques des populations demeurent souvent évidents, forgés par des environnements aux caractéristiques changeantes et des solutions adaptatives personnalisées. Cet axe de circulation était favorable à la migration rapide des groupes humains, des

objets qu'ils transportaient et des idées et cultures venues du sud. On peut ainsi considérer que l'univers culturel des occupants du secteur a certainement été influencé de manière majeure par ce qui se passait près de l'embouchure du Saguenay et sur l'axe du fleuve. L'influence culturelle méridionale sur la section aval du Saguenay trouvait probablement un terminus naturel dans le secteur de Chicoutimi, en lien avec la navigabilité du Saguenay.

À partir de Chicoutimi, le territoire change de manière importante. La rivière Saguenay devient difficilement navigable et le passage le plus commode pour atteindre le lac Saint-Jean empruntait les portages sur la rivière Chicoutimi, qui aboutissaient au lac Kénogami. De là, on passait au lac Vert et à la Belle-Rivière, pour rejoindre le lac Saint-Jean.

Au lac Saint-Jean, l'influence culturelle méridionale se manifestait encore dans les principales traditions stylistiques des pointes de projectiles découvertes sur les sites archéologiques autour de la mer intérieure. Cependant, la proximité de la forêt boréale du Bouclier canadien alimentait majoritairement l'identité culturelle des habitants d'ascendance algonquienne. Ainsi, « *...on remarque une différence marquée entre le mode de vie des populations du lac Saint-Jean et celui des populations du Saguenay. Alors que les populations du lac Saint-Jean ont développé une économie basée sur l'exploitation des ressources terrestres, les populations qui ont occupé les rives de la rivière Saguenay avaient un mode de vie plus orienté vers l'exploitation des ressources maritimes* » (Musée virtuel, Centre d'exposition³).

En raison de sa position géographique, le secteur à proximité de Chicoutimi présente un système d'exploitation qui repose sur des influences culturelles doubles. La zone d'étude se trouve ainsi à l'intérieur d'un territoire qui balance entre deux systèmes d'exploitation. Malgré cette ambivalence, les sites archéologiques connus de Chicoutimi à l'embouchure du Saguenay sont le plus souvent associés à la séquence chronologique générale du Nord-Est américain; c'est celle qui sera présentée ici. D'autre part, le groupe des sites préhistoriques fouillés à l'Anse à la Croix, en aval de la Grande Baie, présente des affiliations sans équivoques avec la nomenclature générale du Nord-Est américain (Ethnoscop, 1990; Langevin *et al.*, 1997, 2003, 2010;

³ <http://www.museevirtuel.ca/sgc-cms/expositions-exhibitions/echo/html/f-echos-0310.html> (page consultée le 15 août 2018).

Langevin, 2002, 2004a, 2006). La tradition culturelle de l'Archaïque maritime, habituellement rencontrée sur la Côte-Nord et au Labrador, aurait aussi été relevée sur des sites de l'Anse à la Croix (Langevin, 2004b).

Le modèle général d'occupation du Nord-Est sert de support à la suite de ce chapitre, avec un découpage de la chronologie en unités culturelles, où les particularités régionales de la zone d'étude sont aussi évoquées.

Période paléoindienne (12 000 à 8 000 rcyBP)

La période du Palé Indien s'étend sur près de 5 000 ans, car dans la réalité du calendrier en années sidérales, cela représente de 13 850 à 8 980 AA. Le Palé Indien se découpe en deux épisodes, ancien (12 000 à 10 000 rcyBP) et récent (10 000 à 8 000 rcyBP).

Le site Reagan (Ritchie, 1953) et le site Vail (Gramly 1985), situés juste au sud de la frontière américaine, laissent entrevoir la possibilité de découvertes du même type au Québec. Les recherches effectuées à Squatec dans la région du lac Témiscouata (Dumais et Rousseau, 2002) et celles de Saint-Romuald dans la région de Québec (Chrétien, 1993; Pintal, 2002) supportaient l'hypothèse d'une présence humaine pendant le Palé Indien ancien au Québec. Ce n'est toutefois qu'à l'été 2003, que l'école de fouilles de l'Université de Montréal a découvert les premières pointes de projectiles à cannelures de type Clovis incontestables (figure 2) au site du lac aux Araignées, près du lac Mégantic (Chapdelaine, 2003; 2007). Depuis 2003, aucun nouveau site archéologique n'a livré de vestiges équivalents au Québec.

Au Palé Indien récent, la visibilité des populations humaines s'est accrue dans la vallée du Saint-Laurent, avec des sites de la culture Plano découverts en Gaspésie (Benmouyal, 1987), à Price (Pintal, 2006), à Rimouski (Chapdelaine, 1994) et au Bic (Chapdelaine et Richard, 2011). Des découvertes récentes en Estrie, aux sites de Weedon et de Brompton, sont aussi à signaler (Graillon, 2011; Graillon et Chapdelaine, 2016; Chapdelaine et Graillon, 2018). Enfin, une autre découverte récente a été effectuée dans la municipalité de Saint-Pamphile, sur la Côte du sud (Chrétien, 2018).

Loin en amont, dans la haute vallée du Saint-Laurent, des pointes de projectile typiques de la culture Plano (figure 3) ont également été découvertes sur l'île Thompson (Gogo, 1961; Chapdelaine, 2000).

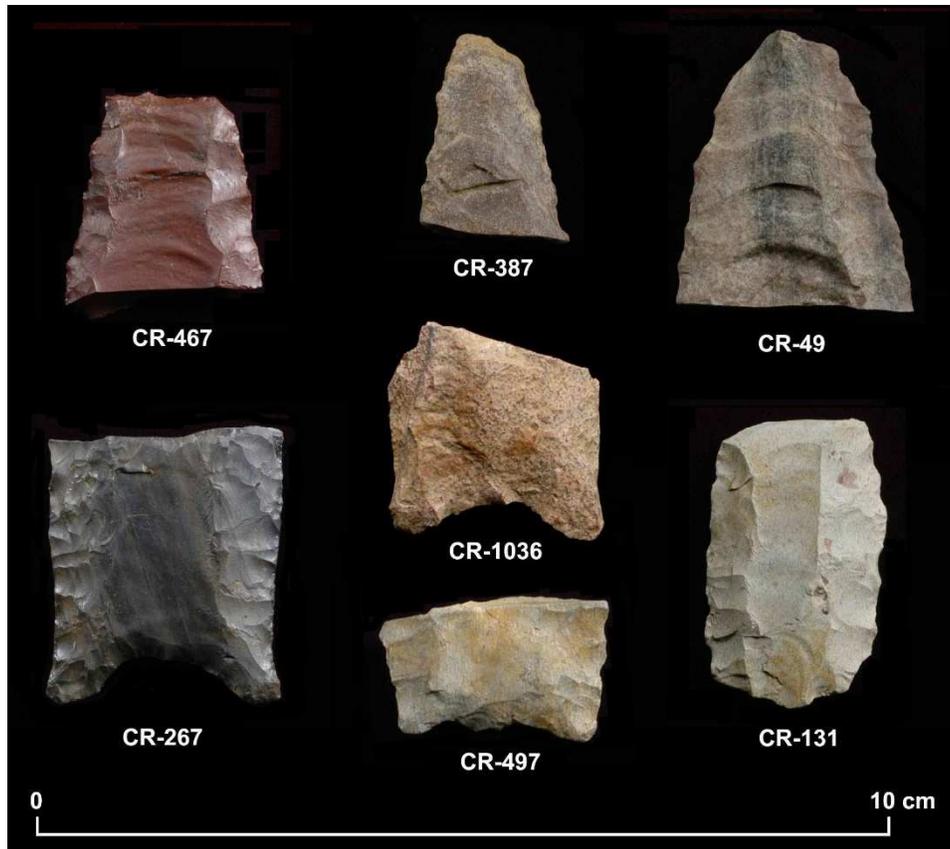


Figure 2 : Pointes Clovis du site Cliche-Rancourt (Chapdelaine, 2007)



Figure 3 : Pointes de projectile de type Plano de l'île Thompson
(Photo par le Musée canadien de l'Histoire)

Au lac Saint-Jean, aucun site de la période paléoindienne n'a été découvert, ni sur l'axe de la rivière Saguenay d'ailleurs, bien que le sujet ait déjà été abordé pour certains sites autour de Tadoussac (Archambault, 1998).

Pendant le Paléoindien, le climat était encore sous l'influence de l'inlandsis laurentidien avec des caractéristiques environnementales auxquelles devait s'ajuster le système adaptatif des populations paléoindiennes du Québec. À cette époque, la nature des colonies végétales, correspondait généralement en pessière à épinettes noires (Richard, 1985). La chasse au gros gibier, dont le caribou devait certainement constituer l'élément central, supportait le mode de subsistance. Une autre ressource alimentaire potentielle découle de l'importance des plans d'eau alors en place dans l'axe laurentien, qui favorisait une faune de mammifères marins (Chapdelaine, 1994).

L'évolution paléogéographique ne permet pas d'espérer découvrir des sites archéologiques du Paléoindien ancien dans la région à l'étude. Au moment où le territoire devenait habitable, la tradition culturelle Clovis du Paléoindien ancien s'éteignait déjà. Au Paléoindien récent, une occupation de la culture Plano entre 10 000 et 8 000 ans devient possible, mais demeure encore hypothétique.

Période de l'Archaïque (8 000 à 3 000 rcyBP)

La période de l'Archaïque s'étend « au moins » sur 5 000 ans. L'ambiguïté quant à la durée de cet épisode est en partie le résultat du chevauchement présumé de la tradition de l'Archaïque ancien (9 000 à 7 000 rcyBP) avec le Paléoindien récent. Un tel chevauchement de deux épisodes culturels illustre un remplacement potentiel des populations Plano du Paléoindien récent par des nouveaux venus de provenance méridionale.

L'Archaïque ancien est un épisode encore nébuleux et mal défini à l'échelle du Québec, avec toutefois quelques manifestations connues sur la Haute Côte-Nord, à l'embouchure du Saguenay (Archambault, 1998; Plourde, 2003). Le site Dallaire et celui de Cap-de-Bon-Désir à Baie-Sainte-Catherine pourraient marquer « l'arrivée des premiers groupes humains dans le secteur de l'embouchure du Saguenay » (Plourde, 2003, p. 356). Il pourrait d'ailleurs s'agir d'incursions en provenance du sud et de l'ouest (Chevrier, 1996).

Les deux phases suivantes de l'Archaique (figure 4) se découpent en moyen (7 000 à 6 000 ans rcyBP) et en récent ou supérieur (6 000 à 3 000 rcyBP). La période de l'Archaique supérieur se partage en traditions laurentienne (6 000 à 4 000 ans rcyBP) et post-laurentienne (4 500 à 3 000 ans rcyBP). La tradition laurentienne se subdivise elle-même en phases Vergennes (6 000 à 5 000 ans rcyBP) et Brewerton (5 000 à 4 000 ans rcyBP), tandis que la tradition post-laurentienne se sépare aussi en phases Lamoka (4 500 à 3 900 ans rcyBP) et Susquehanna (3 900 à 3 500 ans rcyBP). Dans la séquence culturelle générale du Québec, les derniers 500 ans de la période Archaique ne sont pas clairement définis mais, dans la région de Québec, on les qualifie d'Archaique terminal (Chrétien, 1995).

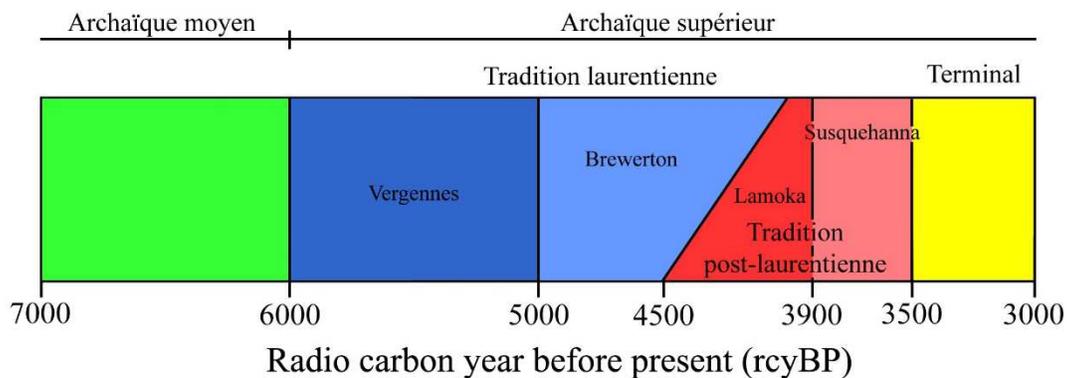


Figure 4 : Chronologie de l'Archaique moyen et supérieur

Pendant l'Archaique moyen, la tradition de « l'Archaique maritime » se développe dans le tiers oriental de la Côte-Nord (figure 5; Tuck, 1975). Ce taxon réfère à l'exploitation intensive et spécialisée des ressources maritimes, fondée sur les mammifères marins. Deux sites de l'Anse à la Croix (DcEp-4-5) présenteraient des affinités avec l'Archaique maritime (Langevin, 2004b), ce qui dénoterait une influence culturelle potentielle en provenance de la Basse Côte-Nord. À l'embouchure de la rivière Sainte-Marguerite, le site Chalifoux est associé à la période de l'Archaique moyen (Plourde, 2003), mais sans être relié à la tradition de l'Archaique maritime.

À l'Archaique supérieur, le paysage ressemblait beaucoup plus à celui de la période du contact. La fréquence des occupations humaines sur les sites archéologiques est en nette hausse et il semble y avoir une augmentation des populations présentes sur le territoire. Un climat plus favorable à l'égard de l'accroissement démographique pourrait expliquer cette situation, mais elle

pourrait aussi découler de conditions environnementales qui favorisent un schème d'établissement plus aisé à modéliser.

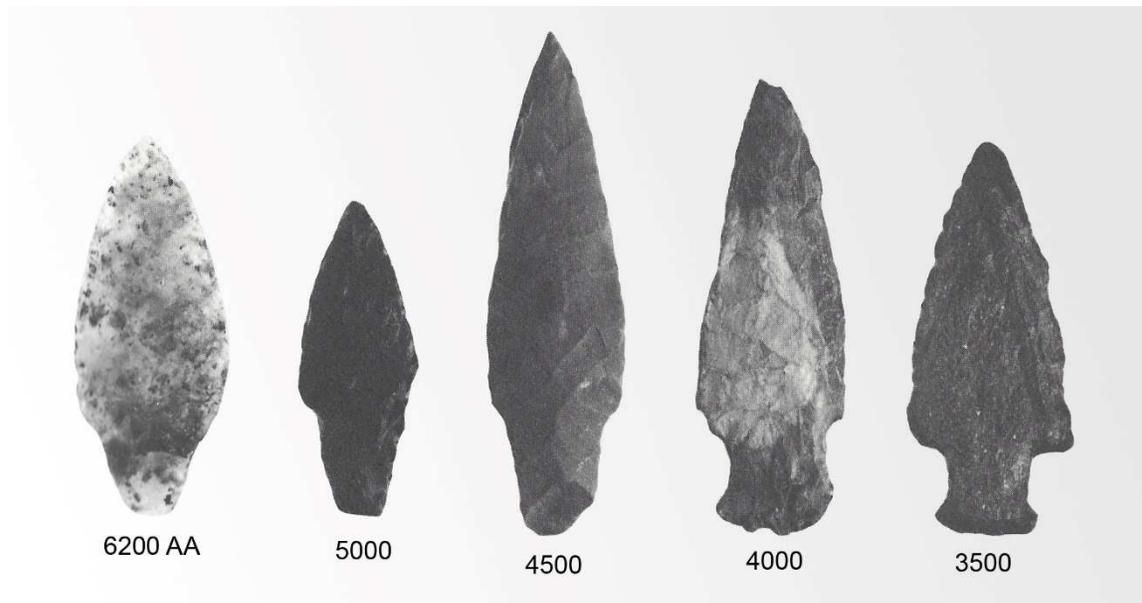


Figure 5 : Pointes de projectile de la phase récente de l'Archaïque maritime
(Photo tirée de Tuck, 1976, p. 51)

Les grands troupeaux de caribous qui constituaient la base alimentaire des Paléoindiens avaient migré vers le nord et à l'Archaïque laurentien, le mode de subsistance des populations était plutôt fondé sur une exploitation de type chasseur-pêcheur-cueilleur, tirant davantage profit des ressources de l'intérieur des terres, que de celles de la marge littorale. Toutefois, le cas du Saguenay semble faire exception, avec une spécificité régionale qui fait place au phoque en forte proportion (Plourde, 2003).

La tradition laurentienne se développe dès le début de cette période dans les basses-terres du Saint-Laurent et dans le corridor fluvial en amont de l'embouchure du Saguenay. Du point de vue de l'ascendance culturelle, la communauté archéologique supporte l'hypothèse que les groupes de l'Archaïque laurentien étaient algonquiens. Néanmoins, à l'Archaïque post-laurentien, Clermont (1990) suggère leur remplacement par des groupes proto-iroquoïens dans la moyenne et la haute vallée du Saint-Laurent. Ce pourrait d'ailleurs être à ce moment que l'Iroquoïe du Nord s'est étalée sur le bassin des Grands-lacs et la vallée du Saint-Laurent (Tremblay, 2006).

Au plus près de la zone d'étude, ce sont les sites de l'Anse à la Croix qui présentent des composantes de la période de l'Archaïque laurentien (Langevin, 2004a; Langevin *et al.*, 1997, 1999). Plus en aval, près de l'embouchure de la rivière Sainte-Marguerite, les sites Lavoie et Utamaïkan marquent le trajet en direction de l'estuaire du Saguenay et l'axe du Saint-Laurent (Plourde, 2003).

Sylvicole inférieure (3 000 à 2 400 ans rcyBP)

Le Sylvicole inférieur couvre une période d'environ 600 ans, débutant il y a 1000 ans avant Jésus-Christ. C'est l'émergence de la technologie céramique (vases coniques avec empreintes de battoir cordé, style Vinette 1) qui détermine le début de cet épisode et il se termine avec l'apparition des premiers décors tracés sur les vases en poterie. Au Sylvicole inférieur, l'influence Meadowood en provenance de la région de Niagara engendre un courant culturel majeur, supporté par un rituel funéraire caractéristique, à travers l'ensemble du Nord-Est américain. La part matérielle de cette influence correspond surtout à l'importation d'outils de style Meadowood, sur un matériau lithique originaire de la région de Niagara : le chert Onondaga (Chrétien, 1995, 1995a; Taché, 2011). Les outils de style Meadowood en chert Onondaga ont été retrouvés jusqu'à l'embouchure de la rivière aux Outardes (Archéotec, 1983). Ils sont surtout représentés par les lames bifaciales au potentiel multifonctionnel, les pointes de projectile à encoches de style Meadowood et les grattoirs bifaciaux triangulaires (figure 6).

Les groupes de la région de Niagara dirigeaient le surplus de leurs productions lithiques diagnostiques vers le réseau d'échanges actif à cette époque. La mise au jour de matériel typique du style Meadowood au Saguenay-Lac-Saint-Jean illustre certainement l'intégration des groupes régionaux à ce réseau d'échanges et l'adoption, même partielle ou inspirée, du rituel funéraire associé à ce courant culturel (Chrétien, 1999; Taché, 2011). Au lac Saint-Jean, il est à noter que certains éléments typiques de la boîte à outils Meadowood ont été taillés dans le quartzite blanc et fumé, qui a plus de chances de provenir des territoires au nord du lac Saint-Jean (lac Mistassini) et du Labrador (baie de Ramah). Un phénomène comparable a été décrit dans la région de Québec, où des objets de morphologie similaire aux productions Meadowood étaient fabriqués en quartzite fin de Mistassini (Chrétien, 1999).

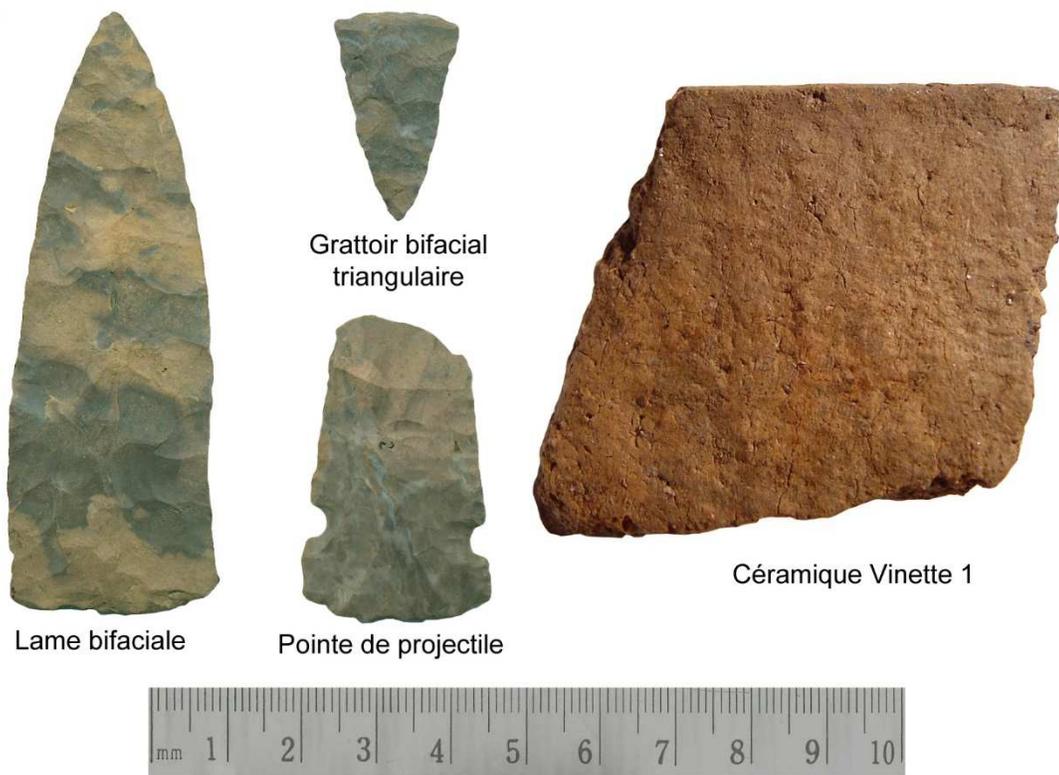


Figure 6 : Outils et céramique du Sylvicole inférieur
Tiré de la collection du site CeEt-622 (Chrétien, 2006)

Certains outils de quartzite ont été exposés à une chaleur intense qui les a réduits en fragments caractéristiques d'un éclatement au feu. C'est un comportement cérémoniel typique du rituel funéraire Meadowood (Clermont, 1978; 1990). En effet, les outils en chert Onondaga présentent fréquemment des traces d'éclatement au feu, ce qui appuie l'hypothèse d'une utilisation cérémonielle de ces outils, parfois trouvés en fortes concentrations (figure 7; Chrétien, 1991).

De manière générale, les groupes du Sylvicole inférieur appliquaient un système d'exploitation environnemental comparable à celui de la fin de la période de l'Archaïque, mais le schème d'établissement semble indiquer une réduction de la mobilité et l'occupation prolongée des camps de base à la saison chaude.

Dans le bassin versant du lac Saint-Jean, à l'intérieur des terres ou le long du Saguenay, les populations locales adoptaient probablement certaines

idées venues des contrées plus méridionales, par leur participation à de vastes réseaux d'échanges. Jusqu'à maintenant, aucun site archéologique n'a livré de composantes associées au Sylvicole inférieur dans la section aval du Saguenay. Le style Meadowood a cependant été reproduit sur des matériaux fréquents au lac Saint-Jean, dont le quartzite blanc de Mistassini (Langevin, 1990). Ainsi, il « ... *serait prématuré et même peu plausible de conclure à l'inoccupation du secteur de l'embouchure du Saguenay au cours de cette période.* » (Plourde, 2003, p. 358).



Figure 7 : Lames bifaciales Meadowood du site Lambert à Saint-Nicolas
Tiré de la collection du site CeEu-12 (Chrétien, 1991, 1995)

Sylvicole moyen (2 400 à 1 000 rcyBP)

Le Sylvicole moyen couvre 1 400 ans, soit de 400 avant notre ère à 1 000 de notre ère. De nombreuses transformations sont intervenues durant cette période, en débutant par l'addition de décors appliqués sur l'argile encore fraîche des vases en poterie. L'élément le plus utile pour identifier une occupation de la période du Sylvicole moyen est d'ailleurs la céramique (figure 8).



Figure 8 : Céramique décorée du Sylvicole moyen
Tiré de la collection du site CeEt-622 (Chrétien, 2006)

Le Sylvicole moyen présente deux périodes : « ...un Sylvicole moyen ancien qui se termine vers l'an 500 de notre ère et un Sylvicole moyen tardif qui s'achève autour de l'an 1 000 de notre ère. Ces divisions sont basées sur des changements morpho-stylistiques observables sur les contenants d'argile ainsi que sur plusieurs autres traits culturels tels que l'outillage lithique et osseux, le schème d'établissement et les comportements funéraires. » (Chapdelaine, 1990, p. 3).

La céramique du Sylvicole moyen ancien est caractérisée par « ...des vases façonnés avec des colombins, terminés par une base conoïde [figure 9], ayant des parois relativement droites, très faiblement étranglées vers le haut, avec un rebord supérieur droit ou éversé mais dépourvu de parement. Ces vases étaient généralement lissés et décorés de façon variée avec des bandes et des champs de lignes pour la plupart ondulantes. » (Clermont et al, 1992 :91). Cette description est valide dans les basses-terres de la moyenne et haute vallée du Saint-Laurent, ce qui supporte l'idée de la participation des groupes locaux à « ...un vaste réseau culturel qui couvrait alors presque toutes les basses-terres de la Laurentie. » (Clermont et al, 1992, p. 90).

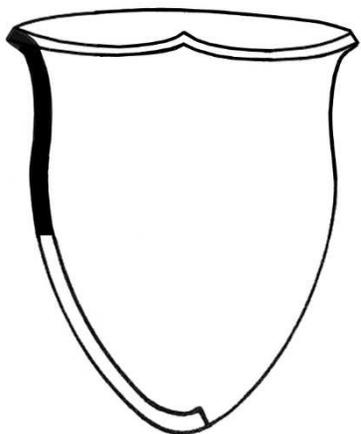


Figure 9 : Reconstitution d'un vase du Sylvicole moyen ancien au site Désy (Chrétien, 2006)

Au Sylvicole moyen tardif, la céramique présente une variabilité décorative plus diversifiée qu'à la phase précédente. Les empreintes linéaires, à la cordelette et dentelées remplacent les impressions ondulantes avec leurs effets repoussés et basculants. Les ponctuations sont remarquées plus fréquemment et la morphologie générale passe de la base conoïde vers des vases au fond plus globulaires (figure 10), qui amorcent la transition vers les contenants du Sylvicole supérieur (Clermont et al, 1992).

Cette définition s'applique de manière récurrente sur l'axe du fleuve, jusqu'aux territoires situés aux environs de l'embouchure du Saguenay. À l'est de Tadoussac, on rencontre toutefois encore la céramique caractéristique de la période du Sylvicole moyen. Sa présence devient toutefois beaucoup plus éparse, sur des sites dispersés de la Haute et de la Moyenne Côte-Nord.



Figure 10 : Vase du Sylvicole moyen tardif
(Reproduction du vase du lac Memphrémagog, par Yves Chrétien)

Comme pour le Sylvicole inférieur, on peut suggérer que ces traces matérielles facilement reconnaissables seraient davantage les reflets d'activités d'échanges, plutôt qu'une véritable présence sur place des potières venues d'en amont sur la vallée fluviale. Néanmoins, l'hypothèse d'une fréquentation et d'une exploitation sporadique du littoral nord côtier par des groupes venus du sud-ouest ne peut pas être complètement écartée.

L'assemblage lithique des collections du Sylvicole moyen reste encore à définir et peu de chercheurs se sont aventurés à établir une nomenclature stylistique pour cette période au Québec. Sur les sites à occupations multiples où les artefacts sont mélangés, on peut facilement séparer la céramique du Sylvicole moyen, mais on peut difficilement y rattacher avec une certitude relative un ensemble en pierre taillée. Cela complique le choix interprétatif entre la venue sur place de groupes d'exploitation provenant de l'extérieur, opposé à un simple phénomène d'abandon de biens d'échanges.

Toutefois, comme au Sylvicole inférieur, l'exercice semble nettement plus accessible pour les outils mis au jour en contexte funéraire. La sépulture du boulevard Champlain à Sillery (CeEt-2) présente une composante Middlesex (Clermont, 1976), avec une riche collection d'outils lithiques diagnostiques (figure 11).



Figure 11 : Quelques outils Middlesex de la sépulture de Sillery (CeEt-2)

Le style Middlesex est dérivé de la culture Adena de l'Ohio, de l'Indiana et de l'Illinois, pendant le Sylvicole inférieur. On comprend aujourd'hui cette manifestation comme le complexe funéraire des groupes du Sylvicole moyen ancien (Clermont, 1990). Comme pour le rituel Meadowood précédemment, on ferait alors face à deux assemblages lithiques distincts utilisés par une même population, c'est à dire un assortiment cérémoniel facile

à reconnaître par le style Middlesex, puis un ensemble domestique dont la définition demeure toujours à réaliser.

Sur la moyenne Côte-Nord, dans le secteur de Mingan, des vestiges cérémoniels du même type furent découverts associés à des sépultures (Clermont, 1990). Les offrandes funéraires consistaient en de grandes pièces bifaciales en pierre taillée, certaines réalisées à partir de quartzite fin. Un rituel comparable a aussi été accompli près de l'embouchure de la rivière aux Outardes, où certaines pièces bifaciales foliacées en quartzite fracturées par le feu sont également attribuables au style Middlesex (Frenette, 1996). Ces témoignages très caractéristiques amènent encore la même question quant à leur interprétation, que pendant la période du Sylvicole inférieur. Y aurait-il eu visite sur place de groupes méridionaux qui ont pratiqué leur rituel habituel au moment du décès d'un membre du groupe ? Pourrait-on plutôt proposer, comme pour les objets Meadowood du Sylvicole inférieur, la participation des groupes locaux à un forte vague culturelle au niveau du culte mortuaire, qui se concrétisait sur des supports matériels facilement identifiables ? La réponse demeure en suspens pour l'instant.

Les vestiges d'exploitation au Sylvicole moyen sont régulièrement retrouvés sur des sites à occupations multiples, ce qui atteste d'une continuité du schème d'établissement et probablement aussi du mode de subsistance. Les lieux privilégiés dans le passé pour fixer les campements convenaient toujours à cette époque, ce qui porte à croire que le mode d'exploitation, au moins pour le Sylvicole moyen ancien, perpétuait celui du Sylvicole inférieur et probablement aussi de l'Archaique terminal. Par la suite, au Sylvicole moyen tardif, le mode de subsistance s'est développé vers l'horticulture rudimentaire, qui conduira plus tard à l'agriculture et à la sédentarité. À ce point, on passait de la prédation à la production alimentaire.

Sur les sites de l'Anse à la Croix, on remarque également ce choix récurrent pour les lieux d'établissement des campements, sur lesquels les populations de la période de l'Archaique avaient déjà laissé les traces de leur passage (Langevin *et al.*, 1999; Langevin, 2004a). D'autres vestiges du Sylvicole moyen sont attestés sur le site du poste de traite de Chicoutimi (Lueger, 1983; Chapdelaine, 1984), mais ils représentent l'occupation la plus ancienne sur place, il ne s'agit donc pas d'une réoccupation du site suivant une présence antérieure. Quatre kilomètres en amont du poste de traite sur la rivière Chicoutimi, le site DcEs-4 a également livré de la céramique amérindienne sans décoration et donc non diagnostique (Mandeville, 1982).

Sylvicole supérieur (1 000 à 500 rcyBP)

Le Sylvicole supérieur couvre la période allant de l'an 1000 de notre ère à l'arrivée de Jacques Cartier à Gaspé en 1534. Sur l'axe du fleuve Saint-Laurent, en amont du Saguenay, cette période est associée au développement de la culture des Iroquoiens du Saint-Laurent. L'horticulture marginale apparue au Sylvicole moyen tardif s'est développée en horticulture intensive avec la culture du maïs comme élément central et culmine avec un mode de vie sédentaire dans les villages de maisons longues. Dans la région de Québec, qui correspond à l'extrémité nord-est de la répartition géographique de leurs villages, cette transformation du système de production alimentaire était atteinte autour de l'an 1200 de notre ère (Tremblay, 2006).

Jacques Cartier a fait la connaissance de ces agriculteurs à Gaspé en 1534 et il décrit leurs villages sédentaires visités à Québec (Stadaconé) et Montréal (Hochelaga) en 1535 et 1541. Au moment où Champlain a visité les régions de Québec et de Montréal en 1603, ces villages n'existaient plus. Les communautés iroquoiennes semblent avoir migré hors de leur territoire traditionnel, probablement autour de 1580, sans laisser d'indices évidents sur leur destination.

Les Iroquoiens du Saint-Laurent formaient une vaste nation assez homogène culturellement. Ils occupaient toute la vallée du Saint-Laurent à partir du lac Ontario à l'ouest, jusqu'à la région de Québec, où le Cap Tourmente constituait la limite est de la répartition de leurs villages (Chapdelaine et al, 1992).

Comme au Sylvicole moyen, la culture matérielle la plus identifiable reste la céramique. « *La poterie classique du Sylvicole supérieur est partout représentée par des vases ayant un parement net marqué d'un motif incisé, un col bien étranglé et une panse sphérique [figure 12]. Chaque vase devient ainsi un produit unique et, en conséquence, les collections présentent généralement une variabilité considérable.* » (Clermont et al, 1992, p. 108).

Au Sylvicole supérieur, la fréquence des outils en pierre taillée est en baisse, peut-être en réaction à l'usage croissant de l'outillage en os. Les pointes de projectiles triangulaires en pierre taillée de type Levanna constituent tout de même un repère chronologique commun.



Figure 12 : Vase iroquoien du Saint-Laurent, Sylvicole supérieur
Tiré de Tremblay, 2006, p. 122

Le choix de l'emplacement des villages s'ajustait à un mode de subsistance qui reposait principalement sur la culture des végétaux, dont le maïs était le principal élément. En conséquence, les caractéristiques physiques recherchées pour leurs établissements s'adaptaient à ce système d'exploitation et c'étaient maintenant les terres sablonneuses qui favorisaient une agriculture sans animaux de trait, qui sont devenues le standard. Les champs cultivés sans fertilisant pouvaient nourrir les habitants d'un village de 10 à 20 ans, après quoi, le village devait déménager.

Dans la région de Québec, le qualificatif d'agriculteurs sédentaires s'applique moins bien aux Stadaconiens qu'aux autres communautés situées plus en amont sur le fleuve. En effet, les températures moyennes plus basses diminuaient le rendement des cultures dans les champs et les ressources marines disponibles dans l'estuaire du Saint-Laurent demeuraient très attrayantes. Leurs ancêtres du Sylvicole moyen avaient d'ailleurs également tiré profit de cette richesse avant eux (Tremblay, 1993). En conséquence, la chasse aux mammifères marins et la pêche ont favorisé le développement d'une zone d'exploitation régulière autour de l'embouchure du Saguenay (Plourde, 2011). En 1534, Jacques Cartier nous apprend aussi dans son récit

de voyage que la baie de Gaspé était fréquentée annuellement par les Stadaconiens, pour la grande pêche aux maquereaux (Biggar, 1930).

Passé l'embouchure du Saguenay vers l'est, on retrouve encore des fragments de vases iroquoiens du Saint-Laurent sur certains sites de la Côte-Nord, à Mingan (Chapdelaine, 1986), Kegashka (Chapdelaine *et al*, 1995) et même jusqu'à Red Bay au Labrador. Cela soulève encore une question d'interprétation, quant au choix entre une présence des Iroquoiens sur place pour pratiquer des activités d'exploitation ou les traces de troc entre les Iroquoiens et les Algonquiens résidant sur la Côte-Nord. On doit tout de même souligner ici que les Stadaconiens se déplaçaient effectivement jusqu'à Gaspé, à une position en longitude qui correspond à celle de Mingan.

L'axe de la rivière Saguenay présente aussi des traces matérielles du Sylvicole supérieur, qui attestent du passage régulier des populations iroquoiennes. Les vestiges céramiques sont associés aux mêmes sites où on retrouve déjà le Sylvicole moyen, dans l'Anse à la Croix (Langevin *et al*, 1999; Langevin, 2004a) et au poste de traite de Chicoutimi (DcEs-1). Ce dernier site présente une importante collection de céramique iroquoise du Saint-Laurent (Lueger, 1983; Chapdelaine, 1984). Pour expliquer la présence substantielle de ce matériel, Chapdelaine présente trois hypothèses :

- 1- Les Iroquoiens pourraient avoir fréquenté ce lieu sur invitation des Innus paléohistoriques, pour entretenir des liens d'échanges particuliers ou des alliances socio-économiques ;
- 2- En second lieu, la céramique pourrait correspondre à des reproductions fabriquées par les Innus, suivant le modèle stylistique des vases iroquoiens du Saint-Laurent ;
- 3- Les Iroquoiens de la région de Québec pourraient avoir trouvé refuge au site de Chicoutimi, au moment de leur diaspora finale vers 1580. Ils se seraient par la suite intégrés aux populations locales algonquiennes.

La céramique de Chicoutimi ne correspond pas à la phase finale de développement du style décoratif sur la céramique iroquoise et il apparaît peu vraisemblable que les Innus aient pu reproduire ce style avec une telle maîtrise. Par conséquent, Chapdelaine adopte la première de ses trois hypothèses.

7.2- Contexte historique régional

Les Amérindiens de la préhistoire ont exploité la région élargie de la zone d'étude depuis des milliers d'années. À l'arrivée des Européens, les territoires traditionnels sont demeurés occupés, mais les récits des premiers explorateurs et commerçants apportent des précisions sur les mouvements de populations et facilitent la compréhension de l'ethnicité de ces groupes. Quand Jacques Cartier est passé à la hauteur de l'embouchure du Saguenay pour la première fois en 1535, les fils de Donnacona lui ont fait remarquer la présence d'Iroquoiens du Saint-Laurent venus de Stadaconé, pour exploiter le riche environnement marin. Ils remontaient d'ailleurs peut-être encore jusqu'à Chicoutimi et même au lac Saint-Jean à cette époque. Les ancêtres innus commerçaient probablement aussi dans le secteur de l'embouchure du Saguenay, favorisant périodiquement les échanges avec les Stadaconiens.

En remontant le Saguenay vers le lac Saint-Jean, on atteint les territoires des groupes d'ascendance algonquienne. D'ailleurs, les trappeurs autochtones qui descendaient le Saguenay pour faire la traite des fourrures avec les Européens à Tadoussac se rassemblaient sous la désignation de Kakouchacs ou Porcs-épics. Différents groupes provenant du Bouclier canadien pouvaient toutefois se rassembler sous cette dénomination utilisée génériquement pour désigner ceux qui arrivaient du nord.

Lors de l'escale de Champlain à Tadoussac en 1603, c'est le Grand Chef innu Anadabijou qui l'accueille et les groupes iroquoiens mentionnés par Jacques Cartier ne font plus partie du paysage. L'effondrement des Iroquoiens du Saint-Laurent correspond à un point de divergence historique survenu vers 1580, qui explique cette dichotomie entre deux moments espacés de 68 ans.

D'après Champlain, les premiers moments du commerce des fourrures sur l'axe du Saguenay remontent à 1560, alors que les Amérindiens arrivés par le fjord venaient déjà rencontrer les marchands européens d'origines variées à Tadoussac (Tremblay, 1968). Un privilège de monopole d'exploitation a été accordé au neveu de Jacques Cartier, Jacques Noël, en 1588 (Biggar, 1930), mais aucun contrôle des droits d'exploitation par les Européens n'a été exercé jusqu'en 1600. Cette année-là, Pierre Chauvin avait reçu les droits d'exploitation du roi Henri IV, pour ouvrir un poste de traite à Tadoussac. Il s'agissait d'un endroit très stratégique, situé à un carrefour important de deux axes de circulation majeurs.

Chauvin entretenait un monopole d'échanges exclusif avec les Kakouchacs, qui dirigeaient toutes les fourrures des tribus situées à l'intérieur des terres vers le poste de traite de Tadoussac. L'acquisition initiale des fourrures s'effectuait en amont par le réseau d'échanges des Kakouchacs, à des sites de rassemblement comme Chicoutimi, Metabetchouan et Nikabau (Girard et Perron, 1989). Ce monopole d'exploitation s'est maintenu jusqu'en 1652, au moment où le Domaine du Roy a été établi par une décision royale pour conserver tout le territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean comme zone d'exploitation par la chasse et la trappe, pour le commerce des fourrures (Lavoie, 2010). À partir de là, les enchères concédaient des baux d'exploitation à des adjudicataires (Girard et Perron, 1989). Le Domaine du Roy dépassait de loin les limites de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, couvrant de Sept-Îles à l'est jusqu'à l'île aux Coudres à l'ouest et atteignant même la baie James au nord. La colonisation était exclue dans les limites du Domaine du Roy, ce qui a conservé le territoire dans un état naturel presque intégral jusqu'en 1838, quand cette ordonnance particulière a atteint son terme.

À l'époque du Domaine du Roy, l'exploitation intensive par la chasse et la trappe avait progressivement vidé le territoire aisément accessible de son bassin faunique, particulièrement le long des axes de déplacement principaux. Rapidement, le secteur de Chicoutimi est devenu un lieu de passage et de rencontre, bien plus qu'un lieu d'exploitation. Les activités d'exploitation des fourrures sont donc probablement de faible importance en relation avec la position de la zone d'étude. Les animaux à fourrure ont en effet dû y être épuisés dès le début du 17^e siècle, par les *Chekoutimiens*.

La réserve du Domaine du Roy avait donné un élan au commerce des fourrures et on tentait de joindre les trappeurs plus au nord. En 1671, une première maison a été construite à l'embouchure de la rivière Chicoutimi, à l'endroit du futur poste de traite, qui s'est agrandi en 1676 avec une chapelle, un cimetière et un entrepôt (Lapointe, 1985, 1987). Au poste de Tadoussac, les affaires déclinaient car celui de Chicoutimi, situé plus près des chasseurs du bassin du lac Saint-Jean, s'appropriait les fourrures en amont.

D'autres événements sont liés à l'évangélisation des Amérindiens, dont certains, directement en lien avec la région à l'étude. Le premier Européen à passer à proximité relative de la zone d'étude et à remonter au nord de Chicoutimi était un missionnaire, le père Jean Dequen, qui a atteint le lac Saint-Jean en 1647. Il a suivi le tracé du Saguenay jusqu'à Chicoutimi, avant

de s'engager en direction du lac Kénogami, en franchissant les portages sur la rivière Chicoutimi.

La grande paix de Montréal en 1701 a rendu l'axe du Saint-Laurent plus sûr, mettant un terme aux attaques des Iroquois, qui avaient d'ailleurs atteint jusqu'aux territoires situés au nord du lac Saint-Jean (Rousseau et Rousseau, 1948). Cela a favorisé l'établissement de postes de traite en amont de Tadoussac, à Québec, Trois-Rivières et Montréal, réduisant d'autant la fréquentation au poste de Tadoussac. La situation difficile à Tadoussac s'est encore empirée avec la chute des prix à cette époque, qui touchait toute l'industrie des fourrures (Girard et Perron, 1989).

La baisse des prix de la fourrure en Europe a aussi frappé un dur coup au poste de traite de Chicoutimi, où l'entretien des installations n'était plus effectué, du moins jusqu'en 1720, au moment de l'installation sur place du père Pierre-Michel Laure (Dictionnaire biographique du Canada). Il a remis la mission de Chicoutimi en état et produit une carte synthèse du territoire québécois en 1731, qui va de la baie James jusqu'aux limites du Labrador (carte 10). Cette carte est l'une des premières à couvrir ce territoire, offrant au passage beaucoup d'informations sur les noms aborigènes des lieux et l'identification des occupants. La carte du père Laure signale déjà une bonne connaissance de la péninsule Québec-Labrador à cette époque, qui tirait avantage des activités d'évangélisation et du développement de la traite des fourrures (Niellon, 1992; Dufour, 1996).

La carte indique que le secteur de la zone d'étude était occupé par les *Chekoutimiens* et que la zone d'étude faisait face au « cap au leste », aujourd'hui le Cap à l'Est. La mission de *Chekoutimi* est représentée, mais la grande échelle de la carte ne permet pas de distinguer de détails supplémentaires à l'endroit de la zone d'étude. Tout au plus, discerne-t-on la baie des Ha! Ha!.

La carte de Bellin, datée de 1744, illustre également le cours du Saguenay dans une configuration de la rivière difficile à reconnaître, pour le secteur de Chicoutimi. La « Grande Ance » est cependant bien représentée, facilitant d'autant la localisation de la zone d'étude (carte 11). Étant donné son échelle plus réduite, la toponymie locale y apparaît plus détaillée que sur la carte du père Laure.



Carte 10 : Carte du Domaine du Roy en Canada, 1731 / par le père Laure, Jésuite missionnaire (partie). BnF btv1b530529661



Carte 11 : Carte du cours de la rivière du Saguenay, appelée par les Sauvages Pitchitaouichetz... par Nicolas Bellin, ingénieur de la Marine, 1744 (partie). BnF btv1b8491691r

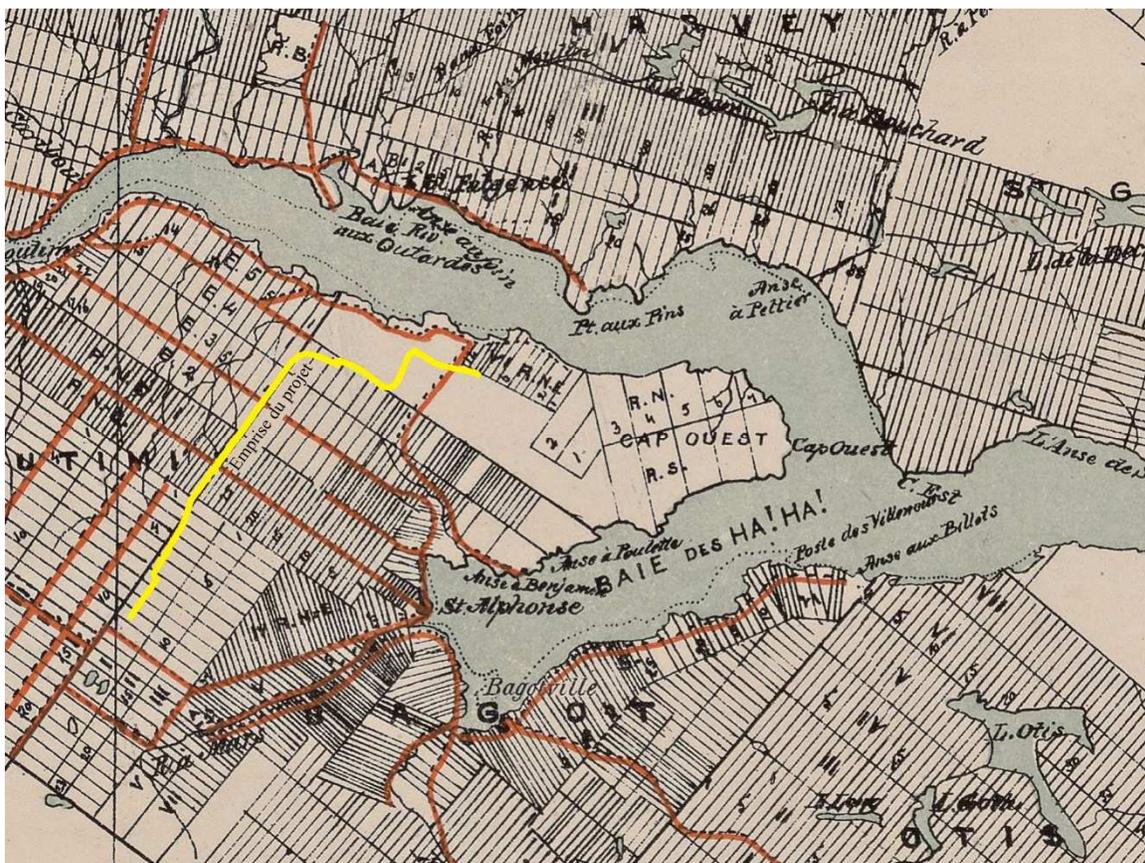
En 1838, le territoire a été ouvert à la colonisation et le statut de Domaine du Roy en vigueur depuis le 17^e siècle a été aboli. L'ère du commerce du bois débute, entraînant l'établissement des colons sur les nouvelles terres maintenant disponibles.

La Société des Vingt-et-Un, fondée à La Malbaie, a procédé à de longues études assorties d'expéditions de caractérisation sur le territoire, avant de mettre en branle l'exploitation forestière (Tremblay, 1968). Cette nouvelle industrie a attiré et employé les premiers colons. Le blocus continental imposé en 1806 par Napoléon 1^{er} interdisait à l'Angleterre de se ravitailler en bois d'œuvre dans la mer Baltique. Comme résultat, c'est surtout leur colonie nord-américaine qui remplissait la commande, ce qui favorisait grandement la croissance de cette industrie au Canada.

Le long du Saguenay, les embouchures de rivières secondaires au débit suffisant ont vu s'établir des moulins à scie, auxquels se greffaient de petits noyaux villageois. Les nouveaux colons étaient alors monopolisés par l'industrie forestière. La ville de Chicoutimi s'est d'ailleurs développée suivant ce modèle à partir de 1842, lorsque Peter McLeod a fait construire un moulin à scie (Tremblay, 1968).

L'ouverture des terres pour l'agriculture fut obtenue en 1842, lors du renouvellement de bail de la Compagnie de la Baie d'Hudson, qui détenait à ce moment tous les droits d'exploitation au Saguenay. Le défrichage pour l'agriculture s'est intensifié dans le comté de Chicoutimi et le secteur de la zone d'étude est inclus dans cette vague colonisatrice.

La « Carte régionale de la province de Québec, comprenant les comtés de Portneuf, Québec, Montmorency, Charlevoix et partie de ceux de Saguenay, Chicoutimi, Champlain et St. Maurice », datée de 1880, montre que toutes les terres du secteur de la zone d'étude ont été loties à l'exception d'un quadrilatère situé au sud du chemin Saint-Martin. L'axe principal de l'emprise suit celui du découpage cadastral orienté nord-est / sud-ouest, franchissant le boulevard de la Grande-Anse et le chemin Saint-Joseph (carte 12). À son extrémité nord-est, l'emprise croise également l'ancien tracé du chemin de l'Anse-à-Benjamin. Les habitations et autres bâtiments annexes étaient localisés sur ces axes de circulation, ce qui accroît l'intérêt pour le potentiel archéologique aux croisements de l'emprise des travaux avec les composantes du réseau routier.



Carte 12 : Extrait de la Carte régionale de la Province de Québec comprenant les comtés de Portneuf, Québec, Montmorency, Charlevoix et partie de ceux de Saguenay, Chicoutimi, Champlain et St. Maurice. Dressée au Département des Terres de la Couronne par Jules Taché. 1880. BnF btv1b530986950.

En 1914, la carte du comté de Chicoutimi (BanQ, G/3453/C4541/1914/G45 CAR) montre que la zone d'étude faisait partie du secteur Bagot, rattaché à Bagotville (aujourd'hui La Baie). Le découpage cadastral présente encore la même configuration qu'en 1880.

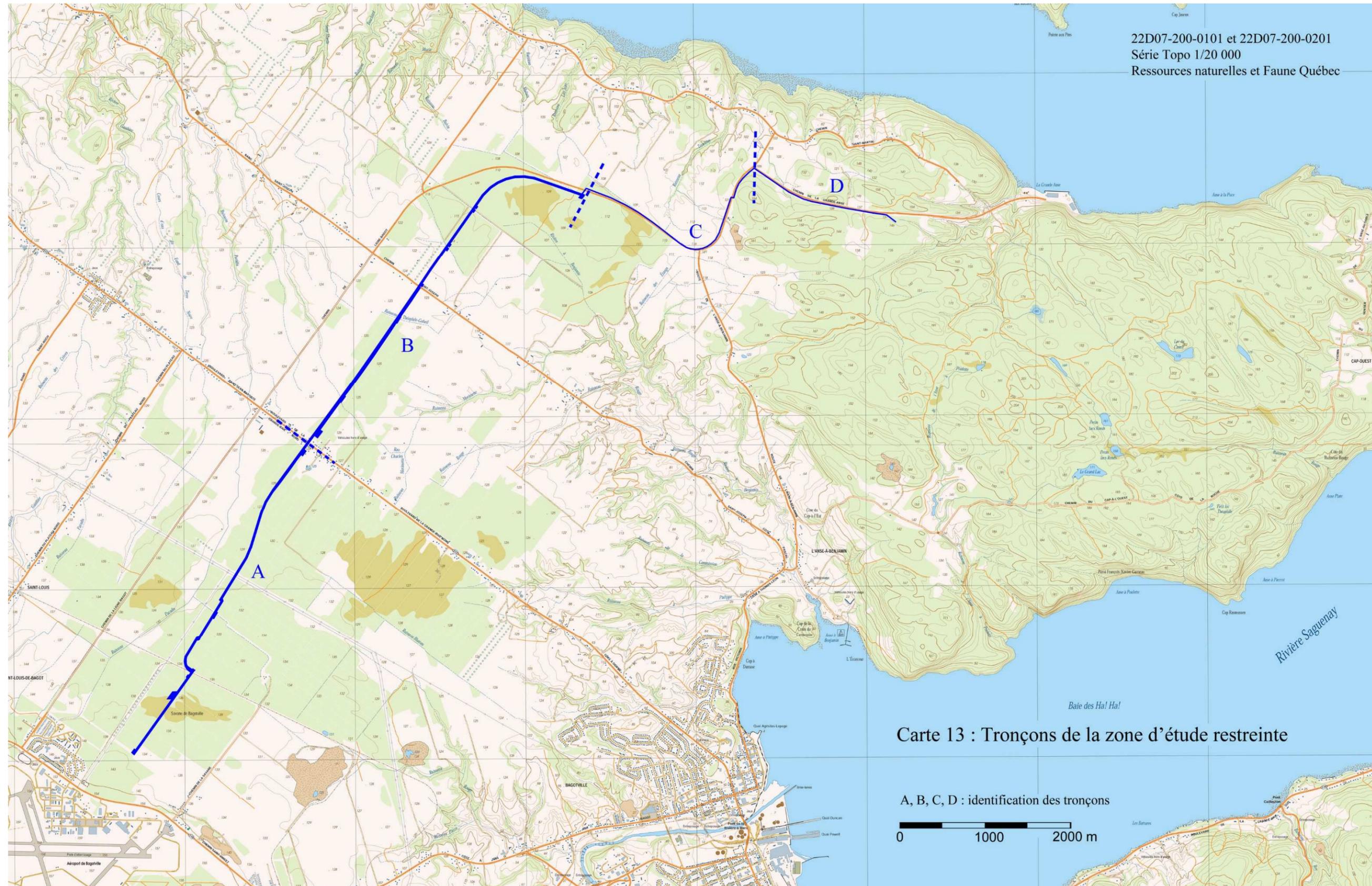
8- Mise en opération des variables d'évaluation

L'évaluation du potentiel archéologique est effectuée à partir d'une série de variables qui ont été présentées plus haut, dans la section 3- Méthodologie. Ces variables sont reprises ici et une valeur est attribuée de manière à pouvoir évaluer les probabilités de rencontrer des vestiges archéologiques dans la zone d'étude. Rappelons que la détermination du potentiel archéologique des secteurs implique une conversion des variables retenues en pointage. Un pointage de deux ou moins indique un potentiel faible à nul. Un pointage de trois dénote un potentiel moyen, puis un pointage de quatre et plus signale un potentiel fort.

La zone d'étude, d'une longueur approximative de 14 km, a été découpée en tronçons, pour en évaluer le potentiel archéologique. L'examen des cartes topographiques et des vues aériennes, en conjonction avec le tracé de l'emprise des travaux, a servi à définir quatre tronçons, pour raffiner l'évaluation du potentiel archéologique (carte 13).

Le tronçon A correspond à la partie sud-ouest de la zone d'étude depuis le départ à la jonction avec le réseau existant, jusqu'au croisement avec le boulevard de la Grande-Baie-Nord. Ce tronçon couvre une longueur de 4,2 km et s'étire sur un vaste plateau boisé autour de 130 m d'altitude, assorti de tourbières (Savane de Bagotville) et d'autres milieux humides. À 1,1 km au nord du point de jonction avec le réseau de gaz existant, il atteint la jonction du chemin de fer est-ouest et de là, rejoint le tracé de la branche nord de la voie ferrée sur sa face est. Le tronçon A suit approximativement la ligne de partage des eaux en passant à la tête des ruisseaux qui se déversent au nord dans la rivière Saguenay et de ceux qui se drainent au sud de la baie des Ha ! Ha !.

Le tronçon B (4,8 km de longueur) est en continuité avec le précédent le long de la voie ferrée en direction nord-est, débutant au boulevard de la Grande-Baie-Nord, croisant le chemin Saint-Joseph, puis effectuant une courbe vers l'est pour rejoindre le chemin de la Grande-Anse. Il se termine à l'endroit où l'emprise franchit le chemin de fer et le chemin de la Grande-Anse, pour passer sur sa face nord. Comme pour le tronçon A, il suit approximativement la ligne de partage des eaux entre 115 m et 125 m d'altitude.



Le tronçon C débute là où l'emprise arrive du côté nord du chemin de la Grande-Anse. Il présente une forme en V, dont la base correspond à la jonction avec la route de L'Anse-à-Benjamin. Sur la branche est, passé la mi-parcours vers le nord, l'emprise traverse du côté est du chemin de la Grande-Anse, avant de rejoindre la jonction avec le chemin du Quai-Marcel-Dionne, où il se termine. Son tracé fait 2,7 km de longueur, continuant de suivre la ligne de partage des eaux vers le sud et le nord. Il occupe principalement un plateau autour de 110 m d'altitude, mais du côté est de la branche est, il rejoint le pied du secteur des collines du Cap-Ouest, qui atteignent une latitude de 154 m à 161 m à cet endroit.

Le tronçon D correspond au segment qui suit le tracé du chemin du Quai-Marcel-Dionne, sur 1,8 km. Il emprunte une petite vallée environ à 135 m d'altitude au travers des collines du Cap-Ouest, dont les sommets culminent de 150 m à 160 m à cet endroit. Il trouve son point d'arrivée sur un terrain appartenant à l'Administration portuaire de Saguenay, du côté sud de la route.

8.1- Hydrographie

Malgré la proximité de la rivière Saguenay, la zone d'étude se trouve en contexte peu favorable du point de vue de l'hydrographie. En effet, l'emprise des travaux ne recoupe au plus que la tête de quelques ruisseaux intermittents. Aujourd'hui, le niveau de la rivière Saguenay est plus bas d'environ 125 m que l'altitude moyenne de la zone d'étude, mais il faut toutefois prendre en considération la configuration du Saguenay à des époques lointaines, pour couvrir le spectre des possibilités.

Si la configuration actuelle du Saguenay n'est pas particulièrement favorable en regard de l'écart altimétrique entre son niveau de surface et le plateau de la zone d'étude, la situation était bien différente il y a environ 10 000 ans (voir carte 7). En effet, la zone d'étude occupait en partie une péninsule qui s'avavançait dans le proto-Saguenay en direction de la grande Île du Cap-Ouest, dont elle était séparée par un détroit. La régression graduelle du niveau marin a par la suite dégagé les espaces d'altitude inférieure, reliant la péninsule à l'île, avant d'exposer un escarpement abrupt qui a relégué le haut plateau en altitude et en position d'accès difficile depuis la rivière.

La partie centrale du tronçon B, la branche est du tronçon C et la section ouest du tronçon D de la zone d'étude sont en relation directe avec l'ancienne

ligne de rivage de 120 m. Il s'agit de conditions favorables qui permettent d'attribuer un point pour la variable « hydrographie », sur les superficies qui forment l'ancienne marge littorale.

8.2- Topographie et pente du terrain

L'examen des données topographiques montre que les tronçons A et B occupent une vaste plaine dont l'altitude passe approximativement de 130 m au sud-ouest à 110 m au nord-est. La branche ouest du tronçon C occupe aussi la plaine avec une altitude moyenne de 110 m, tandis que la branche est atteint le pied des collines du Cap-Ouest à une altitude moyenne de 120 m, mais toujours en terrain plat. Le tronçon D fait aussi partie de la plaine à 110 m d'altitude dans sa section ouest, puis grimpe sur le plateau rocheux du Cap-Ouest environ à 135 m.

D'emblée, il importe de souligner que ce ne sont pas tous les espaces de topographie plane qui présentent un intérêt, mais plutôt ceux qui s'associent aux éléments hydrographiques définis à la section 8.1. C'est la conjonction d'un terrain plat avec un élément hydrographique qui crée le potentiel archéologique.

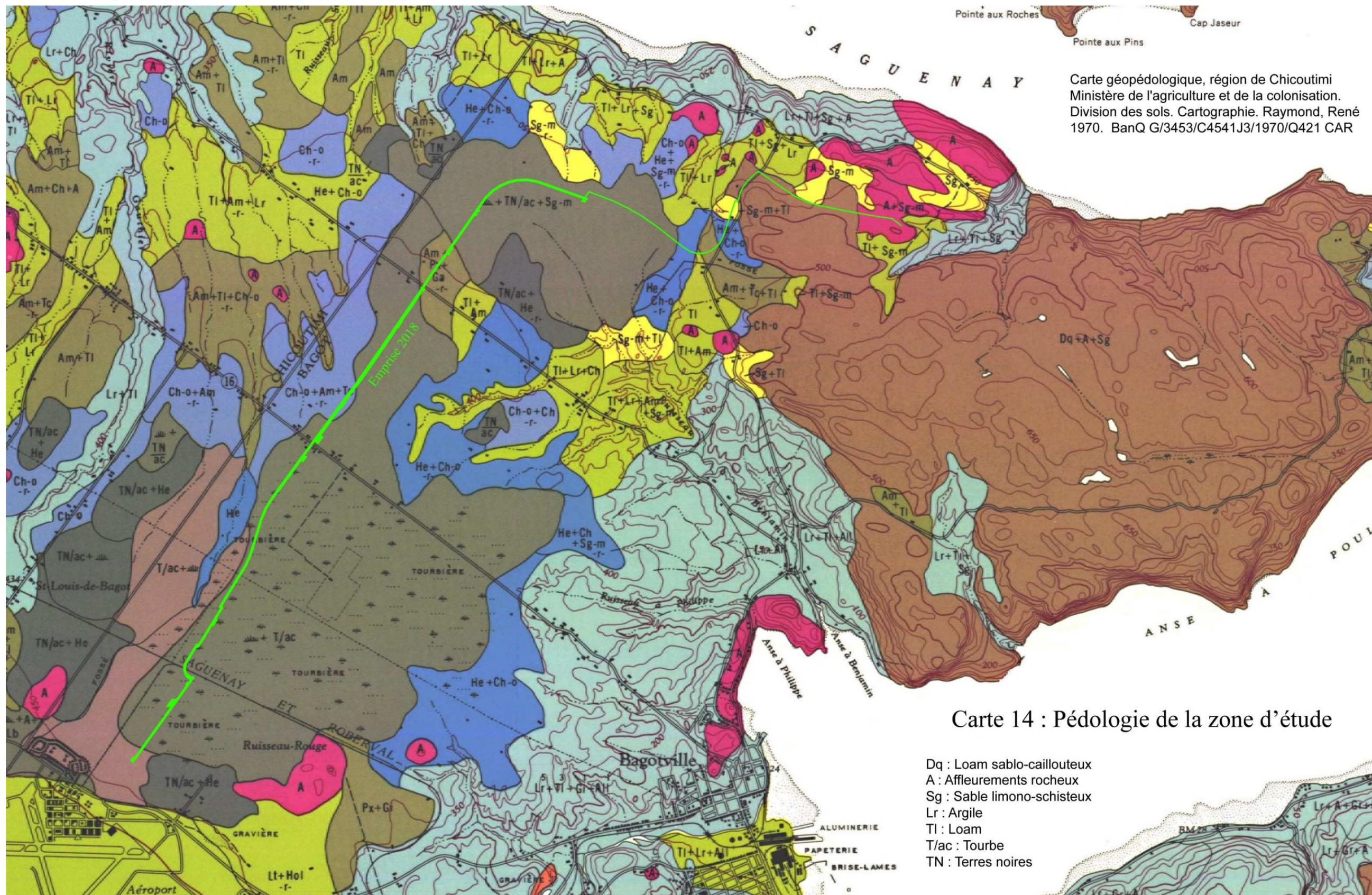
À ce titre, le tronçon B offre une telle combinaison juste au nord du chemin Saint-Joseph, tout comme la branche est du tronçon C et la section ouest du tronçon D. Les conditions favorables rencontrées sur chacun de ces secteurs permettent d'accorder un point à la variable topographie et pente du terrain.

8.3- Drainage et type de sol

Ces deux variables sont évaluées de pair à partir de la carte pédologique de la région de Chicoutimi (carte 14) et d'une vérification sur le terrain.

L'examen a permis de constater que les tronçons A et B de la zone d'étude occupent principalement une zone de tourbière et des secteurs de terres noires organiques incompatibles avec l'occupation humaine ancienne. Deux points sont retirés aux tronçons A et B pour ces variables.

La branche ouest du tronçon C présente aussi des sols de terres noires organiques, tandis que la branche est présente des sols argileux peu favorables



au drainage. Aucun point n'est accordé ni retiré au tronçon C pour cette variable.

Le tronçon D se retrouve en majeure partie sur le Cap-Ouest, où les sols sont dominés par un loam sablo-caillouteux reposant sur le socle rocheux, qui apparaît parfois en surface sous forme d'affleurements. On retrouve aussi des sols de sable limono-schisteux. Ces sédiments offrent en général un bon drainage, avec des sols sablonneux et caillouteux, issus de la désagrégation du substrat rocheux, lors du passage des glaciers. Un point est accordé à la section est du tronçon D pour cette variable.

8.4- Perturbations anthropiques

Actuellement et d'une manière générale, l'état naturel semble caractériser la majeure partie de la zone d'étude avec des espaces boisés. Toutefois, le tracé de l'emprise suit de près celui d'un chemin de fer, puis du chemin de la Grande-Anse et du chemin du Quai-Marcel-Dionne. Il n'est pas établi ici si la construction du chemin de fer et des routes a perturbé l'emprise prévue au présent projet, mais la proximité laisse entrevoir une telle possibilité. Pour cette raison, on doit considérer des perturbations anthropiques partielles et un point est retiré sur l'ensemble du tracé de l'emprise, à l'exception de la section sud du tronçon A, qui traverse un espace boisé sans perturbations évidentes.

8.5- Proximité des sites archéologiques connus

Des sites archéologiques sont connus au niveau régional, mais aucun d'entre eux n'est suffisamment près de la zone d'étude pour permettre d'accorder un point à cette variable.

D'autre part, des recherches archéologiques antérieures ont déjà investigué certaines parties de l'emprise à l'étude, sans résultats positifs (voir carte 8). Pital (1996) a inventorié la Ligne-Bagot sud environ à 500 m en parallèle du tronçon A, du côté ouest. Chrétien (1992) a directement chevauché la section nord du tronçon B et tout le tronçon C. Langevin et Skeene-Parent (2013) ont suivi en parallèle et croisé le tronçon D. Ces recherches antérieures aux résultats négatifs réduisent considérablement le potentiel archéologique sur ces sections de l'emprise des travaux.

8.6- Potentiel archéologique de la période historique

La revue et l'analyse des différentes cartes anciennes disponibles illustrent d'abord un développement hâtif du secteur Grande-Baie, avec l'établissement de la Société des Vingt et un en 1838, puis l'exploration du haut plateau du canton Bagot pour l'exploitation forestière. En 1842, l'arpenteur Jean-Baptiste Duberger détermine le tracé de l'actuel boulevard Grande-Baie nord (Noppen et Morisset, 1998), qui devient l'axe structurant le découpage cadastral du comté.

C'est donc à l'endroit où l'emprise des travaux croise le boulevard Grande-Baie nord que le potentiel archéologique historique est le plus fort. Viens ensuite le croisement avec le chemin Saint-Joseph, qui apparaît sur la carte de 1880 (voir carte 12). Hors de ces deux secteurs ponctuels, il aurait pu y avoir l'établissement de campements temporaires, comme des camps de bûcherons, qui pourraient remonter aux premiers temps de l'exploitation forestière, ouverte en 1838.

8.7- Résultats de l'évaluation du potentiel archéologique

La mise en commun des résultats des différentes étapes de la démarche, employant les variables de la méthode préhistorique, combinés aux informations tirées des supports cartographiques anciens de la période historique, permet d'évaluer le potentiel archéologique de la zone d'étude. Il est toutefois à remarquer que sans faire partie des variables d'analyse du potentiel archéologique, les recherches archéologiques antérieures qui chevauchent l'emprise des travaux influencent fortement la détermination des zones de potentiel archéologique.

Tel que présenté plus haut, la zone d'étude a été séparée en quatre tronçons (voir carte 13). Chacun des secteurs est analysé plus en détails pour cerner les zones de potentiel éventuelles les plus propices à la découverte de vestiges archéologiques.

Tronçon A

Le tronçon A obtient un score nul pour l'hydrographie, puis un score négatif de -2 pour le type de sol (tourbière) et le drainage (mauvais). Les perturbations anthropiques partielles affectent sa section nord, à partir de la

jonction de l'emprise avec le chemin de fer (-1 point). Au total, on obtient un score de -3, qui ne supporte aucun potentiel archéologique préhistorique.

D'autre part, l'inventaire conduit par Pintal (1996) en parallèle sur la Ligne-Bagot est demeuré négatif. Il semble donc ne pas y avoir de potentiel archéologique pour la période préhistorique dans le tronçon A.

Le seul point positif concerne le potentiel pour la période historique, au croisement du boulevard de la Grande-Baie nord (carte 15, zone A1). Il est en effet possible que des habitations anciennes aient pu se trouver sur le tracé de l'emprise sur le terrain attenant au sud du boulevard. Comme aucune carte ancienne ne présente de bâtiment à cet emplacement spécifique, le potentiel archéologique est considéré moyen.

Tronçon B

Le tronçon B présente des conditions hydrographiques (1 point) et topographiques (1 point) favorables associées au paléorivage de 120 m, juste au nord du chemin Saint-Joseph. Toutefois, le type de sol (tourbière et terres noires organiques) sont défavorables (-2 points) au drainage.

Les perturbations anthropiques partielles affectent l'ensemble de l'emprise du tronçon B (-1 point), en raison de son tracé juxtaposé au chemin de fer. Au total, on obtient un score de -1, qui ne supporte aucun potentiel archéologique préhistorique.

D'autre part, la section nord a déjà fait l'objet d'un inventaire archéologique sur un tracé très similaire par Chrétien (1992), avec des résultats négatifs.

Le seul point positif concerne le potentiel pour la période historique, au croisement du boulevard de la Grande-Baie nord (zone B1) et du chemin Saint-Joseph (zones B2 et B3). Il est en effet possible que des habitations anciennes aient pu se trouver sur le tracé de l'emprise sur le terrain attenant au nord du boulevard de la Grande-Baie nord et des deux côtés du chemin Saint-Joseph. Comme aucune carte ancienne ne présente de bâtiment à ces emplacements spécifiques, le potentiel archéologique est considéré moyen.



Tronçon C

Dans sa branche est, le tronçon C présente des conditions hydrographiques (1 point) et topographiques (1 point) favorables associées au paléorivage de l'île du Cap-Ouest à 120 m d'altitude. Le type de sol de la branche ouest (terres noires organiques) est défavorable (-2 points) et celui de la branche est (argile) est peu favorable (0 point).

Les perturbations anthropiques partielles affectent l'ensemble de l'emprise du tronçon C (-1 point), en raison de son tracé juxtaposé au chemin de la Grande-Anse. Au total, on obtient un score de -1, qui ne supporte aucun potentiel archéologique préhistorique.

D'autre part, tout le tracé du tronçon C a déjà fait l'objet d'un inventaire archéologique par Chrétien (1992), avec des résultats négatifs. De manière évidente, ces résultats déterminent une absence de potentiel archéologique dans le tronçon C.

Tronçon D

Dans sa section ouest, le tronçon D présente des conditions hydrographiques (1 point) et topographiques (1 point) favorables associées au paléorivage de l'île du Cap-Ouest à 120 m d'altitude. Le type de sol rencontré sur l'ancienne île du Cap-Ouest correspond à des sédiments de sable limono-schisteux favorables au drainage (1 point).

Toutefois, des perturbations anthropiques partielles affectent l'ensemble de l'emprise du tronçon D (-1 point), en raison de son tracé juxtaposé au chemin du Quai-Marcel-Dionne. Au total, on obtient un score de 2 points, qui dénote un potentiel archéologique faible pour la période préhistorique. Pour la période historique, tout le secteur du Cap-Ouest fait partie d'un espace développé tardivement dans la première moitié du 20^e siècle, donc d'un intérêt mineur à l'égard du potentiel archéologique.

D'autre part, un inventaire archéologique par Langevin et Skeene-Parent (2013) a longé le chemin de fer et croisé le tronçon D, avec des résultats négatifs. Ces résultats déterminent un potentiel archéologique faible à nul dans le tronçon D.

9- Conclusion et recommandations

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement pour le « Projet de desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire de Saguenay », la réalisation d'une étude de potentiel archéologique était requise.

À l'échelle régionale, un réseau de voies navigables fréquenté depuis la préhistoire témoigne de conditions favorables pour l'établissement humain ancien. La zone d'étude se trouve toutefois en retrait du réseau hydrographique, qui structure les déplacements et l'occupation du territoire. Cependant, la prise en compte des anciens niveaux marins et leur relation avec la zone d'étude suggèrent une possibilité de découverte pour la phase récente du Paléoindien. Il s'agirait certainement d'une première sur l'axe du Saguenay, pour les territoires en amont de son embouchure.

Les événements de la période historique sont également nombreux, principalement associés à l'exploitation régionale pour la traite des fourrures, le commerce du bois et la colonisation agricole. Le secteur spécifique de la zone d'étude aurait toutefois été développé tardivement, vers le milieu du 19^e siècle et le début du 20^e siècle.

L'évaluation du potentiel archéologique théorique s'est principalement avérée négative sur la vaste majorité du tracé de l'emprise des travaux. Il demeure néanmoins deux espaces d'intérêt du point de vue du potentiel archéologique et en conséquence, les recommandations suivantes sont formulées.

9.1- Recommandations générales

En premier lieu, il est recommandé de procéder à l'étape suivante de la recherche archéologique en effectuant un inventaire sur le terrain par sondages, dans les zones de potentiel archéologique qui se trouveront à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction.

Les travaux d'inventaire sur le terrain doivent être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Si des sites archéologiques d'importance étaient mis au jour pendant l'inventaire, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre, avant ou pendant les travaux d'aménagement.

Habituellement, deux options principales sont proposées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux de construction ou alors un contournement des vestiges peut être envisagé, lorsque cela est possible. Dans tous les cas, les travaux archéologiques sur le terrain requièrent un permis de recherches archéologiques du ministère de la Culture et des Communications du Québec (MCCQ) et un rapport doit également être produit.

Si des vestiges archéologiques apparaissent au cours de la réalisation des travaux de construction, hors des zones de potentiel archéologique déjà déterminées, l'archéologue au dossier devrait en être informé. Le cas échéant, il pourra évaluer l'importance des découvertes et soumettre rapidement un plan d'action en conséquence.

9.2- Recommandations particulières :

Pour les zones de potentiel archéologique identifiées au chapitre 8, des recommandations particulières sont présentées.

Tronçon A

Dans le tronçon A, le potentiel archéologique historique se limite à l'espace de 30 m de longueur directement adossé au boulevard de la Grande-Baie nord, sur le tracé de l'emprise (zone A1, voir carte 15).

La première action à prendre consiste à réaliser une inspection visuelle des lieux. Cette première inspection devrait porter attention en particulier aux espaces éventuels en érosion, qui offrent une vue privilégiée du sol sous le couvert végétal.

Il est recommandé de procéder à deux lignes de sondages parallèles distantes de 10 m et disposées en quinconce le long du chemin de fer pour couvrir la largeur de l'emprise. Les sondages seront espacés de 10 m, ce qui équivaut à un total de huit sondages.

Tronçon B

Dans le tronçon B, le potentiel archéologique a été établi à trois endroits : sur l'espace directement adossé au boulevard de la Grande-Baie

nord (zone B1), du côté nord, puis des deux côtés du chemin Saint-Joseph (zones B2 et B3), sur le tracé de l'emprise.

Pour chacune de ces zones, il est recommandé de procéder à deux lignes de sondages parallèles distantes de 10 m et disposées en quinconce le long du chemin de fer pour couvrir la largeur de l'emprise. Les sondages seront espacés de 10 m, ce qui équivaut à un total de huit sondages par zone, pour un total de 24 sondages dans le tronçon B.

10- Références citées

AECOM - Groupe IBI / DAA

2011 *Projet de desserte ferroviaire au terminal maritime de Grande-Anse. Étude d'impact déposée au Ministre du développement durable, de l'environnement et des parcs du Québec.*

Archambault, M.-F.

1998 « Les pointes pentagonales de Tadoussac, indices d'une présence paléoindienne récente à l'embouchure du Saguenay ? », *Paléo-Québec no 27*, Recherches amérindiennes au Québec, pp. 141-153.

Archéotec

1983 *Analyse de la collection des sites de la région Manicouagan Outardes.* Ministère des Affaires culturelles, Direction générale du patrimoine, Québec.

Benmouyal, J.

1987 *Des Paléoindiens aux Iroquoiens en Gaspésie: six mille ans d'histoire.* Collection Dossiers n° 63, Ministère des Affaires culturelles, Direction de l'Est du Québec.

Bernier, M.-A. *et al*

2008 *Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent. Inventaire des ressources culturelles submergées.* Parcs Canada, rapport inédit, 137 p.

Biggar, H. P., dir.,

1930 *A Collection of Documents Relating to Jacques Cartier and the Sieur de Roberval*, avec textes originaux en français, coll. « Publications des Archives publiques du Canada », Ottawa, vol. XIV.

Chapdelaine, C.

1984 *Le site de Chicoutimi : un campement préhistorique au pays des Kakouchaks.* Ministère des Affaires Culturelles, Dossiers 61, 336 p.

Chapdelaine, C.

1986 « La poterie amérindienne préhistorique du site EbCx-1, île du Havre de Mingan, identification culturelle et position chronologique », *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 16, nos 2-3, pp. 95-101.

Chapdelaine, C.

1990 « Le concept de Sylvicole ou l'hégémonie de la poterie », *Recherches amérindiennes au Québec*, XX(1):2-3.

Chapdelaine, C.

1994 *Il y a 8000 ans à Rimouski... Paléoécologie et archéologie d'un site de la culture plano*. Collection Paléo-Québec n° 22, Recherches amérindiennes au Québec (éditeur).

Chapdelaine, C.

2000 *Saint Lawrence Valley Prehistory – the last 25 years (1975-2000)*. Communication présentée lors du colloque de l'Association canadienne d'archéologie, mai 2000.

Chapdelaine, C.

2003 *Le Méganticois : la vingt-cinquième école de fouilles, juillet-août 2003*. Université de Montréal, rapport inédit, 32 p.

Chapdelaine, C.

2007 *Entre lacs et montagnes au Méganticois 12 000 ans d'histoire amérindienne*. Sous la direction de Claude Chapdelaine. Collection Paléo-Québec n° 32, Recherches amérindiennes au Québec (éditeur).

Chapdelaine, C.; R. Tremblay; É. Chalifoux; S. Bourget et A. Burke

1992 *Rapport des activités archéologiques au Cap Tourmente, 1991*. Rapport soumis au ministère des Affaires culturelles du Québec. Département d'anthropologie, Université de Montréal.

Chapdelaine, C. ; G. Kennedy et É. Chalifoux

1995 « Kégashka : de la poterie iroquoienne ou algonquienne ? », in Claude Chapdelaine, Norman Clermont et Robert Marquis, éd., *Étude du réseau d'interactions des Iroquoiens préhistoriques du Québec méridional par les analyses physicochimiques*. P. 710-84. Paléo-Québec 24, Recherches amérindiennes au Québec, Montréal.

Chapdelaine, Claude et Pierre, J.H. Richard

2011 « Une pointe lancéolée à retouches parallèles au Bic », *Archéologiques*, n° 24 : 164-170, Association des Archéologues du Québec.

Chapdelaine, C. et É. Graillon

2018 « Le site Fortier ou BkEu-3 : un deuxième site du Paléoindien récent à Weedon », *Archéologiques*, n° 31 : 1-22, Association des Archéologues du Québec.

Chevrier, D.

1984 *Usine et voie ferrée de Laterrière, inventaire archéologique*. Marsan et associés, Montréal, rapport inédit, 36 p.

Chevrier, D.

1996 « Les premières populations humaines : 8500 à 2000 ans AA », in P. Frenette (éd.) *Histoire de la Côte-Nord*, Institut québécois de la recherche sur la culture, Québec.

Chrétien, Y.

1991 *Le site Lambert à Saint-Nicolas (CeEu-12), 1991*. Rapport déposé au Ministère des Affaires culturelles du Québec, Université de Montréal.

Chrétien, Y.

1992 *Inventaire archéologique. Route d'accès au port Saguenay, de la route Bagot au chemin Grande Anse, La Baie*. Rapport déposé au ministère des Transports du Québec, Service de l'environnement.

Chrétien, Y.

1993 *De CeEt-657 à CeEt-661, découverte de cinq sites préhistoriques sur la rive "est" de la rivière Chaudière à Saint-Romuald*. Rapport déposé au ministère de la Culture et des Communications du Québec.

Chrétien, Y.

1995 *Le Sylvicole inférieur dans la région de Québec et le dynamisme culturel en périphérie de la sphère d'interaction Meadowood*. Thèse de doctorat, département d'anthropologie, Université de Montréal.

Chrétien, Y.

1995a « Les lames de cache du site Lambert et l'influence de la culture Meadowood dans la région de Québec ». In *Archéologies québécoises*, Collection Paléo-Québec, n° 23, Recherches amérindiennes au Québec, pp. 185-201.

Chrétien, Y.

1999 « La manipulation stratégique des biens exotiques dans les contextes cérémoniels du Sylvicole inférieur. L'exemple de la région de Québec ». Rites et Pouvoirs, sous la direction de Daniel Arsenault, *Anthropologie et Sociétés*, vol. 23, no 1, pp. 75-97.

Chrétien, Y.

2006 *Occupation millénaire dans le Bassin de la Chaudière. Intervention de sauvetage au site Désy (CeEt-622) à Saint-Romuald, automne 2002 – été 2003*. Rapport déposé au Ministère de la Culture et des Communications du Québec.

Chrétien, Y.

2018 *Inventaire archéologique à Saint-Pamphile, MRC de l'Islet*. Rapport déposé au Ministère de la Culture et des Communications du Québec, 28 pages.

Clermont, N.

1976 « Un site du Sylvicole inférieur à Sillery ». *Recherches amérindiennes au Québec*, VI(1):36-44.

Clermont, N.

1978 « Les crémations de Pointe-du-Buisson », *Recherches amérindiennes au Québec*, no 1, p. 3-20.

Clermont, N.

1990 « Le Sylvicole inférieur au Québec ». *Recherches amérindiennes au Québec* XX(1):5-17.

Clermont, N., C. Chapdelaine et J. Guimont

1992 *L'occupation historique et préhistorique de Place-Royale*. Collection Patrimoines, Dossier 76, Les publications du Québec, Cérane inc.

Cronin, T.M.

1977 « Champlain sea foraminifera and ostracoda : a systematic and paleoecological synthesis » *Géographie physique et quaternaire*, 31 : 107-122.

Dufour, P.

1996 « De la traite de Tadoussac aux King's Posts : 1650-1830 » in P. Frenette (éd.) *Histoire de la Côte-Nord*, Institut québécois de recherche sur la culture, Québec.

Dumais, P. et G. Rousseau

2002 « De limon et de sable : une occupation paléoindienne du début de l'Holocène à Squatec (CIEe-9) au Témiscouata », *Aux marges de l'oekoumène. La période paléoindienne dans le Nord-Est, Recherches amérindiennes au Québec*. XXXII, n° 3.

Ethnoscop

1990 *Intervention archéologique à l'Anse à la Croix, site du plateau de tournage de « Black Robe » (Robe noire)*. Cinégramme V, rapport inédit, 14 p.

Ethnoscop

2009 *Patrimoine archéologique des potiers, briquetiers, tuileries et fabriques de pipes au Québec. Étude produite dans le cadre de la participation du Québec au Répertoire canadien des lieux patrimoniaux, volet archéologique*. Rapport déposé au Ministère de la Culture des Communications et de la Condition Féminine du Québec.

Frenette, P., dir.

1996 *Histoire de la Côte-Nord*. Pierre Frenette dir. Institut québécois de la recherche sur la culture, Québec. 667 p.

Girard, C. et N. Perron

1989 *Histoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Institut québécois de recherche sur la culture, Québec.

Gogo, G. N.

1961 *Thompson island, its significance to Early Man in eastern Ontario*. Musée national de l'Homme, Ottawa, ms, 5 p.

Graillon, É.

2011 *Camp d'archéologie du Musée de la Nature et des Sciences de Sherbrooke : évaluation du site Gaudreau (BkEu-8) de Weedon, été 2010*. Musée de la Nature et des Sciences de Sherbrooke.

Graillon, É. et C. Chapdelaine

2016 *Intervention archéologique sur le site Kruger 2 (BiEx-23) de Brompton, été 2015*. Musée de la Nature et des Sciences de Sherbrooke et Département d'anthropologie de l'Université de Montréal.

Gramly, R. M.

1985 « Recherches archéologiques au site paléoindien de Vail, dans le nord-ouest du Maine, 1980-1983 », *Recherches amérindiennes au Québec* XV (1-2):57-117.

Groupe conseil UDA

2018 *Projet de desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire de Saguenay*. Formulaire Avis de projet, 25 pages.

Hillaire-Marcel, C. S. et S. Occhietti

1977 « Fréquence des datations au ¹⁴C de faunes marines postglaciaires de l'Est du Canada et variations paléoclimatiques », *Paleogeography, Paloclimatology, Paleoecology* 21 : 17-54.

Hillaire-Marcel, C. S. et S. Occhietti

1980 « Chronology, paleogeography and paleoclimatic significance of the late and post-glacial events in eastern Canada » *Zeitschrift für Geomorphologie*, 24 : 373-392.

Langevin, É.

1990 *DdEw-12: 4000 ans d'occupation sur la grande décharge du lac Saint-Jean*. Ms., Département d'anthropologie, Université de Montréal.

Langevin, É.

2002 *Intervention archéologique sur les terrasses de l'Anse à la Croix, Bas Saguenay. Activités de l'été 2001*. Société touristique de l'Anse à la Croix/Municipalité de Saint-Félix-d'Otis, rapport inédit, 75 p.

Langevin, É.

2004a *Intervention archéologique sur les terrasses de l'Anse à la Croix, Bas Saguenay. Activités de l'été 2003*. Société touristique de l'Anse à la Croix/Municipalité de Saint-Félix-d'Otis, rapport inédit, 69 p.

Langevin, É.

2004b « Écologie humaine à l'embouchure de la rivière Sainte-Marguerite. Les plus anciennes occupations. Un traducteur du passé », *Mélanges en hommage à Norman Clermont* (textes réunis sous la direction de Claude Chapdelaine et Pierre Corbeil), Recherches amérindiennes au Québec, Montréal, Paléo-Québec 31, p. 177-202.

Langevin, É.

2006 L'Anse à la Croix : dix ans plus tard (1996-2005). *Archéologiques*, numéro 19, p. 21-48.

Langevin, É. *et al*

1997 *Évaluation archéologique sur les terrasses de l'Anse à la Croix, Bas-Saguenay*. Société touristique de l'Anse à la Croix/Municipalité de Saint-Félix-d'Otis, rapport inédit, 81 p.

Langevin, É. *et al*

1999 *Intervention archéologique sur les terrasses de l'Anse à la Croix, Bas-Saguenay, année 1997*. Société touristique de l'Anse à la Croix/Municipalité de Saint-Félix-d'Otis, rapport inédit, 56 p.

Langevin, É. *et al*

2003 *Inventaires et fouilles archéologiques dans les limites de la municipalité de Saint-Félix-d'Otis, Bas Saguenay, activités de l'été 2002*. UQAC, laboratoire d'archéologie/Société touristique de l'Anse à la Croix/Municipalité de Saint-Félix-d'Otis, rapport inédit, 90 p.

Langevin, É. *et al*

2006 *Embouchure de la rivière Chicoutimi. Intervention archéologique sur le site DcEs-1 poste de traite de Chicoutimi. Année 2004*. UQAC, rapport inédit, 134 p.

Langevin, É. *et al*

2007 *Intervention archéologique sur les terrasses de l'Anse à la Croix, Bas Saguenay. Activités de l'été 2006*. Société touristique de l'Anse à la Croix, rapport inédit, 73 p.

Langevin, É. *et al*

2010 *Intervention archéologique sur les terrasses de l'Anse à la Croix. Bas Saguenay. Activités de l'été 2009.* MRC du Fjord-du-Saguenay/MCCCF/UQAC, rapport inédit, 74 p.

Langevin, É. et J. Skeene-Parent

2013 *Inventaire archéologique de l'automne 2012. Desserte ferroviaire de Port-Saguenay, Saguenay.* Rapport déposé à l'Administration portuaire du Saguenay.

Lapointe, C.

1985 *Le site de Chicoutimi : un établissement commercial sur la route des fourrures du Saguenay - Lac-Saint-Jean.* Ministère des Affaires Culturelles, Dossiers 62, 254 p.

Lapointe, C.

1987 *Chicoutimi, une étape au cœur d'une forêt habitée.* Ville de Chicoutimi, 44 p.

Lavoie, M.

2010 *Le Domaine du Roi, 1652 - 1859, Souveraineté, contrôle, mainmise, propriété, possession, exploitation.* Septentrion.

Lueger, R.

1983 *Le site du poste de traite de Chicoutimi, DcEs-1, sondages 1982, évaluation archéologique.* Ville de Chicoutimi, Service de l'urbanisme, rapport inédit, 136 p.

Mandeville, J.

1982 *Rapport d'expertise d'un vase, DcEs-4.* Ministère des Affaires Culturelles, rapport inédit, non paginé.

Niellon, F.

1992 *Le poste de traite du lac Ashuanipi.* Rapport déposé à la Société historique du Labrador.

L. Noppen et L. K. Morisset,

1998 *Ville de La Baie : un héritage entre nature et culture,* Compélec.

- Parent, M.; J.M.M. Dubois, P. Bail; A. Larocque et G. Larocque
1985 « Paléogéographie du Québec Méridional entre 12 500 et 8 000 ans BP », *Recherches Amérindiennes au Québec*, 15(1-2):17-37.
- Pintal, J.Y.
1996 *Contrat no 3000-95-AD01, inventaire archéologique, directions (RA) 01-11-02-09-04, 1995*. MTQ, Service inventaires et plans, rapport inédit, 312 p.
- Pintal, J.Y.
2002 « De la nature des occupations paléindiennes à l’embouchure de la Chaudière », *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. XXXII, n° 3, pp. 41-54.
- Pintal, J.-Y.
2006 « Le site de Price et les modes d’établissement du Palé Indien récent dans la région de la rivière Mitis ». *Archéologiques* 19 : 1-20.
- Plourde, M.
2003 *Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent. 8000 ans de paléohistoire. Synthèse des recherches archéologiques*. Service du patrimoine culturel, Parcs Canada.
- Plourde, M.
2011 L’exploitation du phoque dans le secteur de l’embouchure du Saguenay (Québec, Canada) par les Iroquoiens au Sylvicole supérieur (1000-1534 de notre ère). Thèse de doctorat, Université de Montréal.
- Proulx, A.
1978 *L’atelier-céramique Charles Belleau, DbEr-1*. Rapport déposé au Ministère des Affaires Culturelles du Québec.
- Reimer, P.J. *et al*
2009 IntCal and Marine radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 51 (4), 1111-1150.
<http://c14.arch.ox.ac.uk/embed.php?File=calibration.html>

Richard, P.

1985 « Couvert végétal et paléoenvironnements du Québec entre 12 000 et 8 000 ans BP, L'habitabilité dans un milieu changeant ». *Recherches amérindiennes au Québec*, XV (1-2):39-56

Ritchie, W. A.

1953 « A Probable Paleo-Indian Site In Vermont », *American Antiquity*, (3):249 - 258.

Rousseau M. et J. Rousseau

1948 « La crainte des Iroquois chez les Mistassins », *Revue d'histoire de l'Amérique française*, vol. 2 n° 1, pp. 13-26.

Savard, M.

1985 *Surveillance archéologique à la vieille pulperie de Chicoutimi*. Ville de Chicoutimi/ Ministère des Affaires Culturelles, rapport inédit, 170 p.

Savard, M.

1987 *Relevé archéologique et synthèse de l'évaluation fonctionnelle et technologique de la pulperie de Chicoutimi*. Ministère des Affaires Culturelles, rapport inédit, 449 p.

Simard, R.

1972 *Le site de Chicoutimi, DcEs-1, fouille de sauvetage, 1971*. Société d'archéologie du Saguenay, Chicoutimi, ms, 15 p.

Simard, R.

1975 *Localisation de sites de la région du Lac-Saint-Jean*. Ministère des Affaires Culturelles, ms, non paginé.

Taché, K.

2011 *Structure and Regional Diversity of the Meadowood Interaction Sphere*. University of Michigan, Museum Anthropology Memoir 48.

Tremblay, R.

1993 « Le site Turcotte-Levesque (DaEi-8) à l'île Verte : exploitation des ressources marines de l'estuaire au Sylvicole moyen », *Archéologiques*, vol. 7 pp. 53-56.

Tremblay, R.

2006 *Les Iroquoiens du Saint-Laurent, peuple du maïs*. Pointe-à-Callière, Musée d'archéologie et d'histoire de Montréal. Les Éditions de l'Homme.

Tremblay, V.

1968 *Histoire du Saguenay depuis les origines jusqu'à 1870*. Chicoutimi: Librairie régionale.

Tuck, J.A.

1975 « The Northeastern Maritime continuum: 8000 years of cultural development in the far northeast », *Arctic Anthropology*, vol. 12, no 2 pp. 139-147.

Tuck, J.A.

1976 *Newfoundland and Labrador prehistory*. Musée national de l'Homme, Ottawa.

Ressources électroniques en ligne :

Musée virtuel Canada :

<http://www.museevirtuel.ca/accueil/>

K. LISTE DES IMPACTS POTENTIELS ET DES MESURES D'ATTÉNUATION

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation
Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation d'équipement de construction et de véhicules Décapage du sol arable, nivellement, excavation de la tranchée et remblayage lors de conditions de vents Inspection et entretien de la conduite lors de l'exploitation 	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation des émissions atmosphériques durant la construction et l'exploitation Conditions de poussières accrues en raison des vents 	<ul style="list-style-type: none"> Aucun résidu de coupe ne peut être brûlé sans l'autorisation préalable des autorités réglementaires. Le brûlage doit être effectué uniquement si les conditions le permettent. Si le brûlage est retardé, entreposer les résidus de coupe le long de l'emprise, dans des lieux approuvés. Toute activité de brûlage doit être réalisée conformément aux permis et aux règlements applicables. Mettre en œuvre les techniques visant à limiter la fumée, notamment en limitant la taille des piles, en réduisant au minimum la teneur en humidité et en maintenant des piles aérées et en s'assurant qu'elles contiennent le moins de terre possible. Réduire la marche au ralenti inutile des équipements. L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et en bon état de fonctionnement. Lorsque pratique et applicable, utiliser des véhicules multipassagers pour le transport du personnel entre les aires de rassemblement et le chantier de construction. Si la circulation requise lors du Projet génère une quantité dangereuse ou nuisible de poussière pour les résidents du secteur, épandre du chlorure de calcium (ou un produit équivalent) ou de l'eau pour limiter la quantité de poussière produite sur les routes d'accès existantes. N'utiliser que de l'eau pour atténuer la poussière sur l'emprise. Le Programme de détection des fuites d'Énergir sera mis en place pour gérer les émissions fugitives.
Changements climatiques/ Gaz à effet de serre (GES)	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation d'équipement de construction et de véhicules Inspection et entretien de la conduite lors de l'exploitation 	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation des GES durant la construction et l'exploitation 	<ul style="list-style-type: none"> Idem à la qualité de l'air (voir ci-dessus)
Potentiel des sols	<ul style="list-style-type: none"> Défrichage, décapage du sol arable, préservation du matériel organique et des sols minéraux, nivellement, excavation de la tranchée, remblayage, nettoyage et remise en état, activités d'assemblage de la conduite et essais hydrostatiques Traversée de cours d'eau Construction lors de conditions de pluie/forte/forts vents Utilisation de véhicules, machinerie et équipement de construction Déversements accidentels 	<ul style="list-style-type: none"> Mélange du sol arable/matériel organique/ sol minéral Dégradation du sol par compaction et formation d'ornières Perte de sol par érosion par le vent et/ou par l'eau Instabilité du terrain au niveau de la tranchée et des traversées de cours d'eau Contamination du sol en raison d'un déversement d'huile hydraulique ou de carburant provenant de l'équipement. Les déversements potentiels sont essentiellement associés aux produits pétroliers. Toutefois, les quantités sont généralement mineures, et l'ampleur et la durée de ce type d'évènement sont limitées. Débris sur les aires de travail 	<ul style="list-style-type: none"> Délimiter clairement les zones dont l'accès est limité. Limiter l'accès uniquement au personnel essentiel aux travaux de construction. Diriger tout autre personnel vers d'autres chemins pour accéder à l'emprise. Sauvegarder le sol arable ou les premiers 30 cm des dépôts de tourbe. Vidanger le camion hydrovac aux endroits approuvés (p. ex. aux croisements de routes où le sol arable a été enlevé). S'assurer que les déblais d'hydro-aspiration sont contenus à l'intérieur de la zone de rejet désignée (afin d'éviter toute migration dans un cours d'eau ou sur le sol arable). Tout équipement doit être propre et entièrement exempt de sol et de résidu végétal à son arrivée au site du Projet. L'équipement arrivant au site dans une condition jugée inappropriée ne pourra pas accéder à l'emprise avant d'avoir été nettoyé. L'entrepreneur doit ramasser tous les débris de construction et autres déchets et les éliminer dans un site approuvé. S'assurer de disposer des sols contaminés durant les travaux de construction dans un site approuvé. L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et libre de fuites. Les camions de livraison de carburant en vrac, les véhicules de service et les camionnettes équipées de réservoirs de carburant montés à l'intérieur d'une boîte doivent transporter le matériel nécessaire pour contenir un déversement accidentel. Le matériel d'intervention en cas de déversement, à bord des camions-citernes et des véhicules de service, doit être approprié à l'usage sur terre et dans l'eau. Prendre les mesures suivantes pour réduire les risques de déversement de carburant sur les sols lors du ravitaillement : <ul style="list-style-type: none"> tous les contenants, tuyaux et pistolets à carburant soient exempts de fuites; tous les pistolets de ravitaillement soient munis d'un dispositif d'arrêt automatique; les opérateurs effectuent des observations constantes afin de détecter toute fuite. Si la circulation requise lors du Projet génère une quantité dangereuse ou nuisible de poussière pour les résidents du secteur, le contrôle de la poussière sur les chemins d'accès existants s'effectuera en appliquant du chlorure de calcium (ou équivalent) ou de l'eau. N'utiliser que de l'eau pour atténuer la poussière sur l'emprise. Enlever les racines des arbres, lorsque nécessaire, avec une excavatrice munie d'un pouce ou un équipement alternatif pour préserver le matériel organique de surface. Demander aux propriétaires de récolter la culture si cela est possible. Déchiqeter les résidus de culture pour faciliter la manutention du sol arable. Ameublir le sol arable avant de procéder au décapage. Sauvegarder le sol arable tel qu'indiqué sur la cartographie environnementale du tracé. En fonction des conditions du site, les techniques de sauvegarde du sol arable pourraient inclure le décapage sur la pleine largeur, sur la portion de la tranchée et de l'aire d'entreposage des déblais excavés, ou sur la portion de la tranchée et de l'aire de travail temporaire. Les procédures de manutention du sol arable et des 30 premiers cm de tourbe pourraient être modifiées au besoin pour répondre aux objectifs de protection des sols selon les directives de l'IE. Veiller à ce que les aires d'entreposage des sols soient situées dans les aires approuvées pour l'emprise et les aires de travail temporaires. Utiliser des matelas de bois ou confectionner des voies d'accès temporaires pour traverser les secteurs avec sols humides lorsque les travaux ne sont pas réalisés sur sol gelé. La méthode de travail en milieux humides sur sol gelé est décrite au chapitre 5 de l'ÉIE. À la suite d'un évènement météorologique défavorable, l'entrepreneur confirmera l'efficacité des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments et déterminera si des correctifs s'imposent. Après la sauvegarde du sol arable, stabiliser les andains, au besoin, avec de l'eau, en procédant à l'ensemencement ou en appliquant un agent poisseux approprié.

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation
			<ul style="list-style-type: none"> • Si le trafic de chantier ou d'autres activités reliées à la construction perturbent les piles de sol arable et qu'il y a un risque d'érosion par le vent, procéder à une nouvelle stabilisation des sols en andain. • Laisser des ouvertures dans les andains de sol arable aux zones évidentes de drainage, sur le flanc de pentes et partout où il y a résurgence pour permettre le ruissellement de surface. • Réaliser le nivellement en tenant compte de la topographie originale et les patrons de drainage devront être rétablis au moment de la remise en état. • Décaper le sol arable dans les aires à être nivelées. • Veiller à ce que les matériaux déplacés par nivellement ne s'étendent pas au-delà de l'emprise. • Si la surface de travail est instable, éviter la présence d'équipement de défrichage dans la bande riveraine de 10 m. • Retarder le nivellement des berges principales des cours d'eau jusqu'au moment d'entreprendre les activités de franchissement. Si requis, procéder à l'installation de structures temporaires appropriées pour réduire l'érosion et la sédimentation dès la perturbation initiale du couvert végétal et dès le décapage. • Installer des structures de contrôle de l'érosion et des sédiments à tous les cours d'eau ou plans d'eau. • S'il y a des signes évidents d'érosion hydrique et qu'il existe un risque de ruissellement à partir de l'emprise jusque dans un cours d'eau, installer des barrières à sédiments et rediriger l'eau vers une zone recouverte de végétation. • Veiller à ce que les pompes, les génératrices et les tours d'éclairage soient dotées d'un confinement secondaire dont la capacité est de 125 % de celle du réservoir de carburant. • En tout temps, réduire au minimum la longueur de la tranchée ouverte. • Lors de l'excavation de la tranchée, déterminer les sections où l'instabilité des parois de la tranchée pourrait avoir un impact sur des aires de sol arable qui n'ont pas été décapées. Décaper une plus grande surface si les parois de la tranchée s'affaissent et que le sol arable risque de se mélanger au sol minéral. Adoucir la pente des parois de la tranchée jusqu'à ce qu'elles soient stables. • Si du sol arable non décapé s'affaisse dans la tranchée, suspendre les travaux d'excavation et décaper le sol arable jusqu'à ce que la surface soit suffisamment large pour éviter toute perte de sol. • Placer les déblais de tranchée de façon à maintenir une séparation adéquate entre les piles de sol arable ou de tourbe (30 premiers cm), et de sol minéral. Éviter de superposer les sols minéraux et le sol arable en terres agricoles. S'il y a un risque de superposition, déplacer le sol arable ou, si l'espace est limité, le protéger d'une toile géotextile. • Dans la mesure du possible, niveler l'emprise de façon à ce que l'eau de surface soit dirigée en direction opposée à la tranchée ouverte. • L'emplacement de tous les lieux de rejet des eaux de pompage doit être approuvé par Énergir. • Si la tranchée nécessite des travaux d'assèchement, pomper l'eau sur des zones stables, bien végétalisées ou sur des bâches, des toiles, des pierres, des sacs à sédiments, ou dans des bassins de décantation, des sacs filtrants ou d'autres dispositifs appropriés de filtration des sédiments. S'assurer que l'assèchement est effectué de façon à prévenir l'érosion et à empêcher les sédiments d'atteindre un cours d'eau. • Si le revêtement sur la conduite est appliqué par pulvérisation ou est peint, utiliser une bâche ou tout autre dispositif d'une taille suffisante pour éviter que des éclaboussures ne tombent sur le sol. Le cas échéant, nettoyer les éclaboussures sur le sol. • Ne jamais utiliser de sol arable ou les 30 premiers cm de tourbe (en milieu tourbeux) comme matériau de coussinage. • Si l'utilisation de sable en terres agricoles entraîne un excès de déblais, enlever les déblais déplacés qui ne peuvent être adéquatement appliqués sur l'emprise et les transporter dans un lieu approuvé. • Sur les terres agricoles, il ne doit pas y avoir de remblai de substrat rocheux dans les 0,6 m supérieurs de la tranchée. • Enlever toutes les roches de plus de 10 cm de largeur dans les 30 cm supérieurs du sol minéral et les retirer de l'emprise, à moins d'indication contraire d'Énergir. • Remettre les déblais dans la tranchée de façon à éviter la perte ou le mélange du sol arable ou de tourbe (premiers 30 cm). • Compacter les matériaux de remblai pour réduire au minimum le tassement de la tranchée. Porter une attention particulière au remblayage de la tranchée sur les rives des points de franchissement de cours d'eau et dans les zones de drainage intermittent et aux excavations élargies. • Remblayer la tranchée par couches et compacter le sol après chaque couche. • Épandre les déblais en surplus (si compatible avec le milieu) sur la portion décapée de l'emprise, en pratiquant un sommet d'au plus 10 cm au-dessus de la tranchée. • Rejeter l'eau dans un endroit où la végétation est abondante. Fournir une protection contre l'érosion ou un dissipateur d'énergie au site de rejet tel qu'indiqué par Énergir. • Surveiller la zone de rejet pour prévenir l'érosion. • Entreprendre les activités de nettoyage aussitôt que possible, une fois les activités de remblayage terminées. • Retirer tous les matelas et géotextiles non biodégradables de tous les sites de l'emprise. • Rétablir le profil topographique à son état d'avant la construction, à moins d'indication contraire d'Énergir. • Rétablir le réseau de drainage de surface, mettre en place des mesures de drainage et de prévention de l'érosion et des mesures de contrôle des sédiments à tous les sites de franchissement de cours d'eau. • Les endroits où la compaction du sous-sol pose problème seront répertoriés. Avant de replacer le sol arable, aérer les sous-sols compactés avec des équipements appropriés jusqu'à 30 cm de profond ou jusqu'à la profondeur de compaction (selon la distance la plus profonde). Si les sols sont humides, retarder le sous-solage jusqu'à ce que les conditions soient appropriées. • Niveler le sol où se sont formées des ornières causées par les véhicules ou des rigoles sous l'effet de l'érosion. • Égaliser et niveler la surface du sol minéral travaillé pour éviter de mélanger le sous-sol et le sol arable, lorsque celui-ci est remis en place.

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation
			<ul style="list-style-type: none"> En terres agricoles, ramasser les roches et les racines de façon à ce que leur taille et leur répartition soient équivalentes à celles observées sur les terres voisines, ainsi que toutes roches de plus de 10 cm. Éliminer toutes les roches recueillies dans un lieu approprié, en dehors de l'emprise. Remettre en place le sol arable en formant une couche uniforme sur toutes les sections de l'emprise qui ont été décapées. L'épaisseur du sol arable doit correspondre aux bords non décapés de l'emprise. Retarder la remise en place du sol arable ou des déblais de décapage par temps de pluie ou de vents violents, pour prévenir l'érosion ou les dommages à la structure du sol. En terres cultivées, travailler le sol ou herser à l'aide d'une herse à disques les zones où le sol arable a été remis en place pour rétablir l'état d'ameublissement du sol. La profondeur de hersage et de travail du sol ne doit pas dépasser la profondeur du sol arable. Retirer tous les matelas et voies d'accès temporaires afin qu'ils ne nuisent pas au rétablissement des patrons de drainage naturel. Utiliser une culture de couverture pour favoriser le contrôle des mauvaises herbes et de l'érosion, s'il y a lieu, ou si le propriétaire en fait la demande. Établir une culture de couverture ou toute autre mesure de contrôle de l'érosion aux pentes d'approche de tous les points de traversée de cours d'eau où il y a risque d'érosion éolienne ou hydrique. Restreindre l'accès aux véhicules dans les aires nouvellement ensemencées. Enlever les clôtures anti-érosion et autres mesures temporaires de prévention de l'érosion qui ne sont plus nécessaires, selon les directives d'Énergir. Aménager des bermes et des fossés transversaux sur les pentes modérément ou fortement inclinées afin de prévenir le ruissellement et l'érosion le long de l'emprise. Aménager des bermes immédiatement au bas des pentes de tous les bouchons de tranchée, le cas échéant. Vérifier l'équipement régulièrement et remplacer toutes pièces qui pourraient résulter en un déversement accidentel. Vérifier que l'équipement est bien entretenu et libre de fuite de fluides. Placer une bâche imperméable sous l'équipement/véhicules lors de l'entretien ayant un potentiel de déversement accidentel (ex. changement d'huile, entretien du système hydraulique, etc.). En tout temps, maintenir des matériaux absorbants à proximité qui peuvent être utilisés pour contenir un déversement accidentel sans délai. Transporter sur une base régulière les matériaux contaminés et les débris vers des sites de disposition autorisés.
Eau souterraine	<ul style="list-style-type: none"> Activités de construction : excavation et assèchement de la tranchée, traversée de cours d'eau, remblayage, nettoyage et remise en état et travaux de dynamitage (si requis) Déversements accidentels 	<ul style="list-style-type: none"> Changement de la qualité et de la quantité d'eau souterraine Contamination des eaux souterraines associée à un déversement d'huile hydraulique ou de carburant provenant de l'équipement. Les déversements potentiels sont essentiellement associés aux produits pétroliers. Néanmoins, les quantités sont généralement mineures, et l'ampleur et la durée de ce type d'évènement sont limitées. 	<ul style="list-style-type: none"> Délimiter clairement les limites de l'emprise, les aires d'entreposage et les aires de travail temporaires afin d'éviter toute intrusion involontaire. Avant de débiter le défrichage, baliser clairement toutes les ressources sensibles indiquées sur la cartographie environnementale du tracé, et qui se trouvent à proximité immédiate de l'emprise. L'inspecteur en environnement (IE) confirmera l'exactitude de l'emplacement des ressources environnementales sensibles et veillera à ce que la signalisation soit maintenue pendant les travaux de construction. Offrir aux propriétaires de puits domestiques situés dans un rayon de 200 m du Projet la possibilité de participer à un programme de suivi des puits domestiques avant la réalisation des travaux de construction pour déterminer les conditions de qualité et de quantité d'eau préalables à la construction. À la découverte de source ou résurgence d'eau souterraine, Énergir examinera la zone et déterminera les mesures d'atténuation appropriées. L'entrepreneur doit ramasser tous les débris de construction et autres déchets, et les éliminer sur une base régulière dans une installation approuvée. L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et libre de fuites. Les camions de livraison de carburant en vrac, les véhicules de service et les camionnettes équipées de réservoirs de carburant montés à l'intérieur d'une boîte doivent transporter le matériel nécessaire pour contenir un déversement accidentel. Le matériel d'intervention en cas de déversement, à bord des camions-citernes et des véhicules de service, doit être approprié à l'usage sur terre et dans l'eau.
Eau de surface	<ul style="list-style-type: none"> Activités de construction : défrichage et disposition, décapage du sol arable, nivelage, excavation de la tranchée, traversée de cours d'eau, remblayage, nettoyage et remise en état, activités d'assemblage de la conduite et essais hydrostatiques Construction et enlèvement des structures de traverse des cours d'eau et fossés pour les véhicules et la machinerie Prise d'eau pour les essais hydrostatiques Activités de rejet de l'eau Déversements accidentels Contrôle des mauvaises herbes 	<ul style="list-style-type: none"> Changement de la qualité et de la quantité d'eau de surface Changement des patrons de drainage naturels Altération de la stabilité des cours d'eau Changement de la qualité de l'eau associé à une augmentation de solides en suspension et à la sédimentation Contamination des eaux de surface et associée à l'utilisation d'herbicides Contamination des eaux de surface associée à un déversement d'huile hydraulique ou de carburant provenant de l'équipement. Les déversements potentiels sont essentiellement associés aux produits pétroliers. Néanmoins, les quantités sont généralement mineures, et l'ampleur et la 	<ul style="list-style-type: none"> Délimiter clairement les limites de l'emprise, les aires d'entreposage et les aires de travail temporaires afin d'éviter toute intrusion involontaire. Avant de débiter le défrichage, baliser clairement toutes les ressources sensibles indiquées sur la cartographie environnementale du tracé, et qui se trouvent à proximité immédiate de l'emprise. L'EI confirmera l'exactitude de l'emplacement des ressources environnementales sensibles et veillera que la signalisation soit maintenue pendant les travaux de construction. Laisser des ouvertures dans les andains de sol arable aux zones évidentes de drainage, sur le flanc de pentes et partout où il y a résurgence pour permettre le ruissellement de surface. Tout équipement doit être propre et entièrement exempt de sols et de résidus végétaux à son arrivée au site du Projet. L'équipement arrivant au site dans une condition jugée inappropriée ne pourra accéder à l'emprise avant d'avoir été nettoyé. L'entrepreneur doit ramasser tous les débris de construction et autres déchets, et les éliminer sur une base quotidienne dans une installation approuvée, à moins d'une autorisation contraire émise par l'IE. L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et libre de fuites. Les camions de livraison de carburant en vrac, les véhicules de service et les camionnettes équipées de réservoirs de carburant montés à l'intérieur d'une boîte doivent transporter le matériel nécessaire pour contenir un déversement accidentel. Le matériel d'intervention en cas de déversement, à bord des camions-citernes et des véhicules de service, doit être approprié à l'usage sur terre et dans l'eau. Interdire l'entreposage de carburant, d'huile ou de matières dangereuses à moins de 100 m d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau, sauf en présence d'un confinement secondaire.

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation
		<p>durée de ce type d'évènement sont limitées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Faire le ravitaillement à au moins 100 m de tout cours d'eau ou plan d'eau dans la mesure du possible. • Prendre les mesures suivantes pour réduire les risques de déversement de carburant dans l'eau. Lorsqu'un équipement de ravitaillement doit être opéré à moins de 100 m d'un cours d'eau, veiller à ce que : <ul style="list-style-type: none"> - tous les contenants, tuyaux et pistolets à carburant soient exempts de fuites; - tous les pistolets de ravitaillement soient munis d'un dispositif d'arrêt automatique; - les opérateurs effectuent des observations constantes afin de détecter toute fuite. • Ne pas laver l'équipement ou la machinerie dans des cours d'eau ou des plans d'eau. • L'équipement doit être propre et sa surface, exempte de graisse, d'huile ou autres fluides, de boue, de sols ou de végétation. • Dans la mesure du possible, laisser les souches en place, surtout sur les berges, pour assurer la stabilité des sols. Éliminer les souches extraites des zones de travail en les brûlant ou en les déchiquetant. • Ne pas réaliser d'activités de brûlage à moins de 100 m d'un plan d'eau. • Interdire le défrichage de toute aire de travail temporaire supplémentaire à moins de 10 m d'un cours d'eau afin de protéger les zones riveraines. Cette zone devra être clairement délimitée avant d'entreprendre les travaux de défrichage. • Limiter le défrichage aux points de franchissement de cours d'eau à l'enlèvement des arbres et des arbustes au niveau de la tranchée et des aires de travail nécessaires au passage des véhicules, si possible. • Faire tomber les arbres dans le sens opposé au cours d'eau. Enlever immédiatement les arbres, les débris et les sols qui se sont déposés accidentellement. • Si la surface de travail est instable, éviter la présence d'équipement de défrichage dans la bande riveraine de 10 m. • Retarder le nivellement des berges principales des cours d'eau jusqu'au moment d'entreprendre les activités de franchissement. Si nécessaire, des structures temporaires appropriées seront installées pour réduire l'érosion et la sédimentation dès la perturbation initiale du couvert végétal et dès le décapage. • Effectuer le nivellement en direction opposée aux plans d'eau. Ne pas déposer de matériaux de remblayage dans un plan d'eau pendant les travaux de nivellement. • Veiller à ce que l'essouchage, le décapage et le nivellement sur les pentes d'approche des cours d'eau soient limités aux aires nécessaires pour permettre la circulation de l'équipement, l'excavation de la tranchée et l'installation du gazoduc en toute sécurité. • Interdire les travaux de nivellement dans la bande riveraine de 10 m immédiatement adjacente au point de franchissement du cours d'eau, jusqu'à l'aménagement de l'ouvrage de franchissement pour les véhicules. • Installer des structures de contrôle de l'érosion et des sédiments à tous les cours d'eau ou plans d'eau. • Interdire le passage à gué dans les cours d'eau. • Construire ou installer des structures temporaires pour permettre l'accès aux véhicules au travers des cours d'eau, des rives et berges de manière à protéger les berges contre l'érosion et à maintenir le débit du cours d'eau. • Construire et enlever les structures de franchissement pour véhicules temporaires de façon à protéger les rives contre l'érosion et à maintenir le débit du cours d'eau. Ces franchissements seront restaurés aux conditions d'avant les travaux de construction. • L'entrepreneur doit élaborer pour chaque site un plan détaillé de franchissement des cours d'eau et soumettre son plan à Énergir avant de commencer les travaux de franchissement. • Avant de débiter l'installation du franchissement de cours d'eau et de mener quelque activité dans l'eau, l'entrepreneur doit s'assurer que tous les équipements et matériaux nécessaires sont disponibles sur place. • Si les déblais risquent d'être très saturés en eau, aménager une excavation ou des bermes de terre compactée pour contenir les déblais et éviter qu'ils ne s'étendent dans le cours d'eau. Placer les bermes de confinement et les déblais à l'extérieur de la bande riveraine de 10 m. • En tout temps, veiller à ce qu'aucun véhicule ou équipement contenant du pétrole, de l'huile ou des lubrifiants ne soit stationné dans un cours d'eau, à moins qu'il s'agisse d'équipement nécessaire pour la phase de construction en cours. • Se reporter à la cartographie environnementale du tracé (Volume 2) pour connaître les endroits où les franchissements en tranchée ouverte isolée sont proposés. • Ne pas utiliser de bermes en sol pour isoler l'aire de construction pour les franchissements. • Maintenir en tout temps le débit vers l'aval pendant la réalisation des franchissements isolés de cours d'eau. • Veiller à ce que la gestion de l'eau associée aux méthodes par buse, barrages et pompage, ou autre ne causent pas d'érosion ni l'introduction de sédiments dans le chenal. • Pomper l'eau de la tranchée et la diriger vers des surfaces stables de façon à ne pas causer l'érosion du sol ou de la sédimentation au cours d'eau. • Veiller à ce que les pompes, les génératrices et les tours d'éclairage utilisés à moins de 100 m d'un cours d'eau soient dotés d'un confinement secondaire dont la capacité est de 125 % de celle du réservoir de carburant. • Reporter la construction des franchissements de cours d'eau si des crues ou des débits excessifs sont observés ou prévus et qu'il n'est pas possible d'adapter les techniques de construction en fonction du débit accru. • N'utiliser qu'un matériau grossier et propre de source extérieure (gravier ou pierre) ou le matériau d'origine retiré de la tranchée comme couche supérieure (0,5 m) du remblai. Tout matériau de source extérieure doit provenir d'un site approuvé par Énergir. • Réaménager les lits et les berges de chacun des cours d'eau de façon à ce qu'ils se rapprochent le plus possible de leurs conditions d'origine avant les travaux de construction. Éviter de rediriger ou de redresser les cours d'eau ou d'en modifier les caractéristiques hydrauliques. • Mettre en œuvre les mesures de remise en état permanente des berges pour rétablir la végétation riveraine et l'habitat du poisson pour les travaux de remblayage.

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation
			<ul style="list-style-type: none"> • Ensemencer les berges et rives perturbées en utilisant un mélange approuvé de semences. Énergir déterminera sur place si d'autres techniques de réhabilitation doivent être appliquées pour stabiliser les berges (p. ex. tapis de sol, couches de branchages et paillisage). • Dans la mesure du possible, niveler l'emprise de manière à ce que l'eau de surface soit dirigée en direction opposée à la tranchée ouverte. • L'emplacement de tous les lieux de rejet doit être approuvé par Énergir. • Si la tranchée nécessite des travaux d'assèchement, pomper l'eau sur des zones stables, bien végétalisées ou sur des bâches, des toiles, des pierres, des sacs à sédiments, ou dans des bassins de décantation, des sacs filtrants ou d'autres dispositifs appropriés de filtration des sédiments. S'assurer que l'assèchement est effectué de manière à prévenir l'érosion et à empêcher les sédiments d'atteindre un cours d'eau. • Il n'est pas permis de déverser de l'eau pompée des tranchées directement dans un cours d'eau. • L'entrepreneur doit s'assurer que l'entrée de la pompe est surélevée par rapport au fond de la tranchée pour réduire le pompage de sédiments. • L'entrepreneur doit s'assurer que les tuyaux et les pompes ont la capacité et la longueur nécessaires pour le transfert de l'eau de tranchée vers le lieu de rejet indiqué. • L'entrepreneur s'assurera que les tuyaux sont en bon état, et tout tuyau déchiré ou brisé sera remplacé ou réparé. • Compacter les matériaux de remblai pour réduire au minimum le tassement de la tranchée. Porter une attention particulière au remblayage de la tranchée sur les rives des points de franchissement de cours d'eau, et dans les zones de drainage intermittent et aux excavations élargies. • Laisser des ouvertures dans la couronne au-dessus de la tranchée et dans tous les andains de sol aux endroits appropriés pour permettre le drainage transversal temporaire et permanent. • Énergir doit approuver les sources de prélèvement d'eau aux fins des essais (c.-à-d. la quantité d'eau et sa qualité doivent être suffisantes) et le plan d'essai de l'entrepreneur, y compris les lieux de rejet, au moins 30 jours avant la réalisation de l'essai. • Limiter le prélèvement d'eau pour les essais hydrostatiques à un débit de moins de 10 % du débit du cours d'eau au moment du prélèvement, ou selon ce qui est autrement précisé par l'autorité réglementaire. • S'assurer que les camions d'eau pour les essais hydrostatiques, s'il y a lieu, soient propres et qu'ils ont été inspectés avant leur utilisation. • Veiller à maîtriser toutes fuites dans les conduites d'apport d'eau et de rejet afin de prévenir l'érosion. • Avant de rejeter l'eau soumise aux essais hydrostatiques, veiller à ce que les analyses et mesures de traitement appropriées soient mises en place conformément aux exigences réglementaires. • Rejeter l'eau utilisée pour les essais hydrostatiques dans le bassin de drainage d'où elle provient, à moins d'autorisation différente par l'autorité réglementaire. • Rejeter l'eau dans un endroit où la végétation est abondante. Fournir une protection contre l'érosion ou un dissipateur d'énergie au site de rejet tel qu'indiqué par Énergir. • Préserver la qualité de l'eau, notamment en empêchant l'introduction de matériaux étrangers (débris, sédiments, etc.) dans le plan d'eau ou le cours d'eau récepteur. • Surveiller la zone de rejet pour prévenir l'érosion. • Rétablir le réseau de drainage de surface, mettre en place des mesures de drainage et de prévention de l'érosion et des mesures de contrôle des sédiments à tous les sites de franchissement de cours d'eau. • Retirer tous les matelas et voies d'accès temporaires utilisés afin qu'ils ne nuisent pas au rétablissement des patrons de drainage naturel. • Enlever toutes les structures temporaires mises en place pour le passage des véhicules. S'assurer que l'élimination des accès ne perturbe pas le lit ou les berges du cours d'eau aux points de franchissement. • Retirer toutes les structures temporaires de franchissement pour les véhicules avant la débâcle du printemps. Enlever ou briser les ponts de neige ou de glace afin qu'ils n'entravent pas l'écoulement.
Poisson et habitat du poisson	<ul style="list-style-type: none"> • Activités de construction : défrichage et disposition, décapage du sol arable, nivellement, excavation de la tranchée, traversée de cours d'eau, remblayage, nettoyage et remise en état, activités d'assemblage de la conduite et essais hydrostatiques • Construction et enlèvement des structures de traverse des cours d'eau et fossés pour les véhicules et la machinerie • Prise d'eau pour les essais hydrostatiques • Activités de rejet de l'eau • Déversements accidentels • Contrôle des mauvaises herbes 	<ul style="list-style-type: none"> • Altération de l'habitat du poisson • Changement du nombre de poissons, d'espèces et de la répartition 	<ul style="list-style-type: none"> • Délimiter clairement les limites de l'emprise, les aires d'entreposage et les aires de travail temporaires afin d'éviter toute intrusion involontaire. • Avant de débiter le défrichage, baliser clairement toutes les ressources sensibles indiquées sur la cartographie environnementale du tracé, et qui se trouvent à proximité immédiate de l'emprise. • L'IE confirmera l'exactitude de l'emplacement des ressources environnementales sensibles et veillera à ce que la signalisation soit maintenue pendant les travaux de construction. • Les membres du personnel du Projet ne sont pas autorisés à chasser ou à pêcher sur le chantier. • Signaler à l'IE toute observation d'espèces fauniques sensibles ou d'intérêt pour la conservation. Des mesures spécifiques de protection pourraient être mises en place et consigner par écrit les observations. • L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et libre de fuites. • Les camions de livraison de carburant en vrac, les véhicules de service et les camionnettes équipées de réservoirs de carburant montés à l'intérieur d'une boîte doivent transporter le matériel nécessaire pour contenir un déversement accidentel. Le matériel d'intervention en cas de déversement, à bord des camions-citernes et des véhicules de service, doit être approprié à l'usage sur terre et dans l'eau. • Interdire l'entreposage de carburant, d'huile ou de matières dangereuses à moins de 100 m d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau, sauf en présence d'un confinement secondaire. • Faire le ravitaillement à au moins 100 m de tout cours d'eau ou plan d'eau dans la mesure du possible. • Prendre les mesures suivantes pour réduire les risques de déversement de carburant sur les sols : <ul style="list-style-type: none"> - tous les contenants, tuyaux et pistolets à carburant soient exempts de fuites; - tous les pistolets de ravitaillement soient munis d'un dispositif d'arrêt automatique; - les opérateurs effectuent des observations constantes afin de détecter toute fuite.

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation
			<ul style="list-style-type: none"> • Ne pas laver l'équipement ou la machinerie dans des cours d'eau ou des plans d'eau. • L'équipement doit être propre et sa surface, exempte de graisse, d'huile ou autres fluides, de boue, de sols ou de végétation. • Consulter la cartographie environnementale du tracé pour les périodes d'activités restreintes, si applicables, associées aux franchissements de cours d'eau touchés par le Projet. • Aucune activité de construction ne doit avoir lieu durant la période d'activités restreintes pour tous les points de franchissement des cours d'eau, si applicable, à moins qu'une des conditions suivantes ne s'applique : <ul style="list-style-type: none"> - le cours d'eau est asséché ou gelé jusqu'au fond au moment des travaux de construction en cours d'eau; - des techniques sans tranchée ouverte sont utilisées; - une autorisation a été obtenue de l'organisme de réglementation compétent. • Interdire le défrichage de toute aire de travail temporaire supplémentaire à moins de 10 m d'un cours d'eau afin de protéger les bandes riveraines. Cette zone devra être clairement délimitée avant d'entreprendre les travaux de défrichage. • Limiter le défrichage aux points de franchissement de cours d'eau à l'enlèvement des arbres et des arbustes au niveau de la tranchée et des aires de travail nécessaires au passage des véhicules, si possible. • Faire tomber les arbres dans le sens opposé au cours d'eau. Enlever immédiatement les arbres, les débris et les sols qui se sont déposés accidentellement. • Si la surface de travail est instable, éviter la présence d'équipement de défrichage dans la bande riveraine de 10 m. • Retarder le nivellement des berges principales des cours d'eau jusqu'au moment d'entreprendre les activités de franchissement. Si requis, procéder à l'installation de structures temporaires appropriées pour réduire l'érosion et la sédimentation dès la perturbation initiale du couvert végétal et dès le décapage. • Effectuer le nivellement en direction opposée aux plans d'eau. Ne pas déposer de matériaux de remblayage dans un plan d'eau pendant les travaux de nivellement. • Veiller à ce que l'essouchage, le décapage et le nivellement sur les pentes d'approche des cours d'eau soient limités aux aires nécessaires pour permettre la circulation de l'équipement, l'excavation de la tranchée et l'installation du gazoduc en toute sécurité. • Interdire les travaux de nivellement dans la bande riveraine de 10 m immédiatement adjacente au point de franchissement du cours d'eau, jusqu'à l'aménagement de l'ouvrage de franchissement pour les véhicules. • Installer des structures de contrôle de l'érosion et des sédiments à tous les cours d'eau ou plans d'eau. • Interdire le passage à gué dans les cours d'eau. • Construire ou installer des structures temporaires pour permettre l'accès aux véhicules au travers des cours d'eau, des rives et berges de manière à protéger les berges contre l'érosion et à maintenir le débit du cours d'eau. • Construire et enlever les structures de franchissement pour véhicules temporaires de façon à protéger les rives contre l'érosion et à maintenir le débit du cours d'eau. Ces franchissements seront reconvertis aux conditions d'avant les travaux de construction. • L'entrepreneur doit élaborer pour chaque site un plan détaillé de franchissement des cours d'eau et soumettre son plan à Énergir avant de commencer les travaux de franchissement. • Avant de débiter l'installation du franchissement de cours d'eau et de mener quelque activité dans l'eau, l'entrepreneur doit s'assurer que tous les équipements et matériaux nécessaires sont disponibles sur place. • L'entrepreneur doit souder, enduire d'un revêtement et tester la partie du gazoduc passant sous le cours d'eau avant de commencer à creuser dans le cours d'eau. Pour réduire la durée des travaux exécutés dans l'eau, l'entrepreneur doit faire tout en son pouvoir pour creuser, puis mettre en place et remblayer les cours d'eau dans les meilleurs délais. • Lors de la mise en place du gazoduc par excavation en tranchée (tranchée ouverte ou isolée), et lorsque possible, sauvegarder la couche supérieure de 0,5 m (minimum) de matériaux granulaire, le cas échéant. Empiler le matériau granulaire séparément du reste des matériaux de déblai de telle sorte qu'il puisse être utilisé pour recouvrir la partie supérieure de la tranchée. • Si les déblais risquent d'être très saturés en eau, aménager une excavation ou des bermes de terre compactée pour contenir les déblais et éviter qu'ils ne s'étendent dans le cours d'eau. Placer les bermes de confinement et les déblais à l'extérieur de la bande riveraine de 10 m. • En tout temps, veiller à ce qu'aucun véhicule ou équipement contenant du pétrole, de l'huile ou des lubrifiants ne soit stationné dans un cours d'eau, à moins qu'il s'agisse d'équipement nécessaire pour la phase de construction en cours. • Se reporter la cartographie environnementale du tracé pour connaître les endroits où les franchissements en tranchée ouverte isolés sont proposés. • Ne pas utiliser de bermes en sol pour isoler l'aire de construction pour le franchissement. • Maintenir en tout temps le débit vers l'aval pendant la réalisation des franchissements isolés de cours d'eau. • Veiller à ce que la gestion de l'eau associée aux méthodes par buse, barrages et pompage, ou autres ne causent pas d'érosion ni l'introduction de sédiments dans le chenal. • Pomper l'eau de la tranchée et la diriger vers des surfaces stables de manière à ne pas causer l'érosion du sol ou de la sédimentation au cours d'eau. • Veiller à ce que les pompes, les génératrices et les tours d'éclairage utilisés à moins de 100 m d'un cours d'eau soient dotés d'un confinement secondaire dont la capacité est de 125 % de celle du réservoir de carburant. • Veiller à limiter ou à éviter la perturbation du lit du cours d'eau causée par la prise d'eau de la pompe et s'assurer que la crépine est munie d'une grille dont les mailles sont de 2,54 mm ou moins et que la vitesse à la prise est d'au plus 0,038 m/s. À cette fin, lorsque des pompes de plus de 15 cm de diamètre sont utilisées, placer la prise à l'intérieur d'une cage en grillage (2,54 mm) pour réduire la vitesse d'approche à laquelle les poissons sont exposés et éviter qu'ils soient coincés dans la prise

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation
			<p>d'eau. Maintenir les grillages libres de tout débris.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un permis à des fins de gestion du poisson est requis pour les activités de sauvegarde des poissons. Obtenir le permis en accord avec les termes et conditions applicables. • L'entrepreneur doit aviser Énergir 72 h avant d'entreprendre toute activité de franchissement ou de tout contournement de cours d'eau afin que les mesures de sauvegarde du poisson puissent être prises, le cas échéant. • Si une méthode en tranchée isolée est utilisée, procéder à la sauvegarde des spécimens de poisson sous la direction d'un spécialiste en milieu aquatique. • Procéder à la sauvegarde des poissons selon les conditions des permis et en utilisant les méthodes et l'équipement appropriés. Relâcher tous les poissons capturés à des endroits en aval du point de franchissement qui offrent un habitat adéquat. • Reporter la construction des franchissements de cours d'eau si des crues ou des débits excessifs sont observés ou prévus et qu'il n'est pas possible d'adapter les techniques de construction en fonction du débit accru. • N'utiliser qu'un matériau grossier et propre de source extérieure (gravier ou pierre) ou le matériau d'origine retiré de la tranchée comme couche supérieure (0,5 m) du remblai. Tout matériau de source extérieure doit provenir d'un site approuvé par Énergir. • Réaménager les lits et les berges de chacun des cours d'eau de façon à ce qu'ils se rapprochent le plus possible de leurs conditions d'origine avant les travaux de construction. Éviter de rediriger ou de redresser les cours d'eau ou d'en modifier les caractéristiques hydrauliques. • Mettre en œuvre les mesures de remise en état permanente des berges pour rétablir la végétation riveraine et l'habitat du poisson lors des travaux de remblayage. • Ensemencer les berges et rives perturbées en utilisant un mélange approuvé de semences. Énergir déterminera sur place si d'autres techniques de réhabilitation doivent être appliquées pour stabiliser les berges (p. ex. tapis de sol, couches de branchages et paillasonnage). • Il n'est pas permis de déverser de l'eau pompée des tranchées directement dans un cours d'eau. • L'entrepreneur doit s'assurer que l'entrée de la pompe est surélevée par rapport au fond de la tranchée pour réduire le pompage de sédiments. • Compacter les matériaux de remblai pour réduire au minimum le tassement de la tranchée. Porter une attention particulière au remblayage de la tranchée sur les rives des points de franchissement de cours d'eau, et dans les zones de drainage intermittent et aux excavations élargies. • Limiter le prélèvement d'eau pour les essais hydrostatiques à un débit de moins de 10 % du débit du cours d'eau au moment du prélèvement, ou selon ce qui est autrement précisé par l'autorité réglementaire. • Veiller à maîtriser toute fuite dans les conduites d'apport d'eau et de rejet afin de prévenir l'érosion. • Avant de rejeter l'eau soumise aux essais hydrostatiques, veiller à ce que les analyses et mesures de traitement appropriées soient mises en place conformément aux exigences réglementaires locales. • Rejeter l'eau utilisée pour les essais hydrostatiques dans le bassin de drainage d'où elle provient, à moins d'autorisation différente par l'autorité réglementaire. • Rejeter l'eau dans un endroit où la végétation est abondante. Fournir une protection contre l'érosion ou un dissipateur d'énergie au site de rejet tel qu'indiqué par Énergir. • Préserver la qualité de l'eau, notamment en empêchant l'introduction de matériaux étrangers (débris, sédiments, etc.) dans le plan d'eau ou le cours d'eau récepteur. • Surveiller la zone de rejet pour prévenir l'érosion. • Rétablir le réseau de drainage de surface, mettre en place des mesures de drainage et de prévention de l'érosion et des mesures de contrôle des sédiments à tous les sites de franchissement de cours d'eau. • Enlever toutes les structures temporaires mises en place pour le passage des véhicules. S'assurer que l'élimination des accès ne perturbe pas le lit ou les berges du cours d'eau aux points de franchissement. • Retirer toutes les structures temporaires de franchissement pour les véhicules avant la débâcle du printemps. Enlever ou briser les ponts de neige ou de glace afin qu'ils n'entravent pas l'écoulement. • Ensemencer les zones riveraines avec une culture de couverture et un mélange de semences indigènes, dès que possible après la construction et avant la crue printanière, dans la mesure du possible. • Ensemencer à l'aide d'un semoir ou l'équivalent. Ensemencer à la volée sur les pentes abruptes, le long des clôtures, les fossés le long des routes, les berges des cours d'eau, etc.
Végétation et milieux humides	<ul style="list-style-type: none"> • Coupe de la végétation, activité de décapage du sol arable, remblayage, nettoyage et remise en état final • Sélection des mélanges de semences et revégétalisation • Nettoyage des équipements, de la machinerie et des véhicules 	<ul style="list-style-type: none"> • Altération du couvert végétal • Introduction et/ou propagation d'espèces floristiques exotiques envahissantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Délimiter clairement les zones dont l'accès est limité. Limiter l'accès uniquement au personnel essentiel aux travaux de construction. Diriger tout autre personnel vers d'autres chemins pour accéder à l'emprise. • Indiquer clairement l'emplacement de plantes rares et de communautés écologiques d'intérêt avant le début de la préparation de l'emprise et de la construction. • Avant les travaux de construction, revoir les mesures d'atténuation à prendre en présence de plantes rares ou de communautés écologiques rares avec le personnel de l'entrepreneur pour s'assurer que le personnel comprend bien les procédures à suivre. • Tout équipement doit être propre et entièrement exempt de sol et de résidu végétal à son arrivée au site du Projet. L'équipement arrivant au site dans une condition jugée inappropriée ne pourra accéder à l'emprise avant d'avoir été nettoyé. • Installer une signalisation pour identifier les zones infestées de mauvaises herbes nuisibles avant le début de la construction. • Nettoyer l'équipement avec pelle et balai ou à l'air comprimé avant de le déplacer d'une zone infestée de mauvaises herbes nuisibles. • Décaper le sol arable sur l'ensemble de l'emprise aux endroits où des infestations localisées de mauvaises herbes ont été relevées. Entreposer les piles de sols contenant des mauvaises herbes nuisibles de manière à éviter qu'ils ne se mélangent avec d'autres sols à proximité durant les travaux de nivellement et le nettoyage final. • Pendant les travaux, surveiller la croissance des mauvaises herbes sur les piles de sol arable et, s'il y a lieu, appliquer des mesures correctives pour éviter toute

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation
			<p>infestation (p. ex. épandage d'herbicide, fauchage ou arrachage à la main).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noter l'emplacement des sites où se fait le nettoyage de l'équipement pour éliminer les mauvaises herbes et assurer le suivi de ces sites durant la saison de croissance suivante. • Éliminer les arbres, les souches, les broussailles et autre végétation à l'intérieur des limites de l'emprise et des aires de travail temporaires. • Retirer les arbres situés en dehors de l'emprise qui présentent un danger durant les activités de construction après en avoir avisé Énergir. • Abattre immédiatement tout arbre endommagé pendant le défrichage ou la construction. Un arbre endommagé est un arbre qui présente des fractures ou une perte d'écorce sur 50 % de sa circonférence. • Durant le défrichage, abattre les arbres en direction de l'emprise, dans la mesure du possible. Les arbres qui tomberont accidentellement vers la végétation adjacente non perturbée devront être récupérés. • Durant le défrichage, éviter de perturber des composantes environnementales sensibles identifiées. La superficie de la zone tampon à respecter autour de ces composantes sera déterminée par Énergir, le cas échéant. • Dans la mesure du possible, laisser les souches en place, surtout sur les berges, pour assurer la stabilité des sols. Éliminer les souches extraites des zones de travail en les brûlant ou en les déchiquetant. • Interdire le défrichage de toute aire de travail temporaire supplémentaire à moins de 10 m d'un cours d'eau afin de protéger les bandes riveraines. Cette zone devra être clairement délimitée avant d'entreprendre les travaux de défrichage. • Limiter le défrichage aux points de franchissement de cours d'eau à l'enlèvement des arbres et des arbustes au niveau de la tranchée et des aires de travail nécessaires au passage des véhicules, si possible. • Si la surface de travail est instable, éviter la présence d'équipement de défrichage dans la bande riveraine de 10 m. • Interdire les travaux de nivellement dans la bande riveraine de 10 m immédiatement adjacente au point de franchissement du cours d'eau, jusqu'à l'aménagement de l'ouvrage de franchissement pour les véhicules. • Mettre en œuvre les mesures de remise en état permanente des berges pour rétablir la végétation riveraine et l'habitat du poisson pour les travaux de remblayage. • Ensemencer les berges et rives perturbées en utilisant un mélange approuvé de semences. Énergir déterminera sur place si d'autres techniques de réhabilitation doivent être appliquées pour stabiliser les berges (p. ex. tapis de sol, couches de branchages et paillisage). • Entreprendre les activités de nettoyage aussitôt que possible, une fois les activités de remblayage terminées. • Employer uniquement des semences certifiées n° 1, à moins que celles-ci ne soient pas disponibles pour l'espèce choisie en vue de la remise en état (c.-à-d. espèce indigène). • Ensemencer le plus tôt possible après le nettoyage final et la remise en place du sol arable ou des matériaux de surface, selon les conditions saisonnières ou météorologiques. • Dans les pâturages et les prairies, baser le mélange final de semences en fonction des commentaires des propriétaires fonciers et de la disponibilité des semences au moment de la remise en état. • Ensemencer toutes les surfaces perturbées (à l'exception des terres en culture et des milieux humides) à moins d'indication contraire d'Énergir. • Ensemencer les zones riveraines avec une culture de couverture et un mélange de semences indigènes dès que possible après la construction et avant la crue printanière, dans la mesure du possible. • Restreindre l'accès aux véhicules dans les aires nouvellement ensemencées. • Ensemencer à l'aide d'un semoir ou l'équivalent. Ensemencer à la volée sur les pentes abruptes, le long des clôtures, les fossés le long des routes, les berges des cours d'eau, etc. • Ensemencer selon le taux recommandé par le fournisseur à moins d'indication contraire d'Énergir. • Aménager des bermes et des fossés transversaux sur les pentes modérément ou fortement inclinées dans les pâturages, les boisés et les terres forestières afin de prévenir le ruissellement et l'érosion le long de l'emprise. Aménager des bermes immédiatement au bas des pentes de tous les bouchons de tranchée.
Faune et habitat faunique	<ul style="list-style-type: none"> • Activités de construction : défrichage et disposition, décapage du sol arable, nivellement, excavation de la tranchée, traversée de cours d'eau, remblayage, nettoyage et remise en état, activités d'assemblage de la conduite et essais hydrostatiques • Construction et enlèvement des structures de traverse des cours d'eau et fossés pour les véhicules et la machinerie • Utilisation de véhicules, machinerie et équipement de construction • Débris de construction 	<ul style="list-style-type: none"> • Altération des habitats fauniques • Perturbation sonore de la faune • Perturbation ou mortalité de la faune 	<p>Habitat faunique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avant de débiter le défrichage, baliser clairement toutes les ressources sensibles indiquées sur la cartographie environnementale du tracé, et qui se trouvent à proximité immédiate de l'emprise. • L'exactitude de l'emplacement des ressources environnementales sensibles sera déterminée par l'IE qui veillera à ce que la signalisation soit maintenue pendant les travaux de construction. • L'IE identifiera et informera l'entrepreneur de l'emplacement des passages à conserver pour le déplacement de la faune. • Éliminer les arbres, les souches, les broussailles et autre végétation à l'intérieur des limites de l'emprise et des aires de travail temporaires. • Entreprendre les activités de nettoyage aussitôt que possible, une fois les activités de remblayage terminées. <p>Mortalité et perturbation</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que les équipements de réduction du bruit (ex. silencieux) sur la machinerie et l'équipement sont en bon état de fonctionnement pour contrôler les niveaux de bruit. • Si des espèces fauniques sont découvertes dans les tranchées ou sur tout autre lieu où sont menées des activités ou sont érigées des infrastructures, aviser l'IE. • Si des travaux de défrichage, construction ou de nettoyage et remise en état sont menés pendant la période de nidification des oiseaux migrateurs (2 avril au 30 août), réaliser un relevé pour identifier la présence de nids actifs.

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation
			<ul style="list-style-type: none"> Les membres du personnel du Projet ne sont pas autorisés à chasser ou à pêcher sur le chantier. Ne pas déranger ou nourrir les espèces sauvages ou le bétail. Interdire au personnel de construction d'avoir des chiens sur le chantier. Les armes à feu sont interdites à l'intérieur des véhicules du Projet, sur l'emprise et dans toutes les installations associées au Projet. L'utilisation, par le personnel de construction, de véhicules tout-terrain (VTT) ou de motoneiges à des fins récréatives est également interdite sur l'emprise. Signaler tout incident avec des espèces fauniques nuisibles ou toute collision avec des espèces fauniques à Énergir. L'entrepreneur doit ramasser tous les débris de construction et autres déchets et les éliminer dans un site approuvé. Laisser des ouvertures dans les andains (piles d'essouchage, sol arable, déblais de nivellement, etc.) et entre les tuyaux alignés aux zones évidentes de drainage et de sentier de la faune, pour permettre le passage du bétail et de la machinerie dans l'emprise. Les endroits où des ouvertures pour la faune sont requises seront déterminés au terrain par Énergir, le cas échéant. Afin de faciliter le libre déplacement sans entrave de la faune et du bétail, l'excavation de la tranchée sera suivie le plus rapidement possible de la mise en place des conduites et du remblai, à moins qu'il ne soit nécessaire, aux fins de la construction, de laisser la tranchée ouverte durant une période de temps prolongée. L'entrepreneur exercera une surveillance de tranchée ouverte pour vérifier si une espèce faunique s'y est prise. Si une espèce faunique y est observée, l'entrepreneur communiquera avec Énergir. Lorsque pratique et applicable, utiliser des véhicules multipassagers pour le transport du personnel entre les aires de rassemblement et le chantier de construction. <p>Espèces sensibles ou d'intérêt pour la conservation</p> <ul style="list-style-type: none"> Délimiter clairement les zones dont l'accès est limité. Limiter l'accès uniquement au personnel essentiel aux travaux de construction. Diriger tout autre personnel vers d'autres chemins pour accéder à l'emprise. Signaler à Énergir toute observation d'espèces fauniques sensibles ou d'intérêt pour la conservation. Des mesures spécifiques de protection pourraient être mises en place et consigner par écrit les observations.
Affectation et utilisation du territoire et des ressources	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les phases de construction Installation d'infrastructures hors sol Pratiques culturelles perturbées, présence de bétail. Proximité d'habitations 	<ul style="list-style-type: none"> Perturbation des activités agricoles Empiètement sur les terrains adjacents Sécurité du public durant la construction Impact visuel durant la construction et associé aux nouvelles infrastructures hors sol Perturbation du bétail 	<ul style="list-style-type: none"> Aviser tous les propriétaires fonciers et locataires situés le long du tracé du Projet du calendrier prévu des travaux, et ce, avant le début de la construction, afin de prévenir ou de réduire les impacts du Projet sur leurs opérations ou activités. Limiter toutes les activités de construction au site approuvé et arpenté de l'emprise, aux aires de travail temporaires approuvées ainsi qu'aux routes existantes et aux voies de contournement approuvées. Délimiter clairement l'emprise, les aires d'entreposage et aires de travail temporaires afin d'éviter toute intrusion involontaire. À l'aide d'un service « Appelez avant de creuser » ou en communiquant avec chaque service public si un tel service n'est pas offert, localiser et baliser l'ensemble des conduites et des câbles avant de commencer les travaux pour assurer la sécurité des travailleurs et du public. Afficher des panneaux pour restreindre l'accès à l'emprise aux véhicules non autorisés durant la construction. Installer des clôtures et une signalisation appropriées pour aviser le public des activités de construction, spécialement pour l'excavation. Réduire l'interruption du trafic par les activités de construction et mettre en place une signalisation adéquate. Si les travaux de remise en état sont retardés, en faire part aux parties prenantes dont les propriétaires fonciers directement concernés. Éliminer toutes les roches recueillies dans un lieu approprié, en dehors de l'emprise. Sur des terres privées comme les pâturages et les prairies, baser le mélange final de semences en fonction des commentaires des propriétaires fonciers et de la disponibilité des semences au moment de la remise en état. Si requis, intégrer une végétation pour réduire l'impact visuel de nouvelles infrastructures hors sol.
Infrastructures et services	<ul style="list-style-type: none"> Accès vers et en provenance du chantier de construction Transport et disposition des déchets Activités de croisement de routes 	<ul style="list-style-type: none"> Demande accrue sur l'hébergement Demande accrue sur les services à la communauté Changement au niveau du trafic causé par le transport des travailleurs, fournitures et équipements Changement du volume de déchets vers les sites de gestion des déchets durant la construction Changement du temps de déplacement/réponse et potentiel d'accident causé par le trafic du Projet et les activités de construction pour la traversée de route 	<ul style="list-style-type: none"> Aviser la municipalité et tous les services d'urgence, tous les propriétaires fonciers et locataires situés le long du tracé du Projet du calendrier prévu des travaux, et ce, avant le début de la construction, afin de prévenir ou de réduire les impacts du Projet sur leurs opérations ou activités. L'entrepreneur doit ramasser tous les débris de construction et autres déchets et les éliminer sur une base régulière dans un site approuvé. Respecter toutes les conditions des autorisations applicables. Respecter toutes les lois en matière de sécurité et d'utilisation de la route. Réduire les interruptions du trafic causées par les activités de construction et mettre en place une signalisation adéquate. Lorsque pratique et applicable, utiliser des véhicules multipassagers pour le transport du personnel entre les aires de rassemblement et le chantier de construction. Respecter la politique d'Énergir en matière de santé, sécurité et environnement.
Emploi et économie	<ul style="list-style-type: none"> Bénéfices économiques de par l'emploi durant la construction et la taxation 	<ul style="list-style-type: none"> Création d'emplois et augmentation des revenus Augmentation des dépenses en capital Augmentation des revenus pour les paliers de gouvernement 	<ul style="list-style-type: none"> Impliquer les syndicats locaux de travailleurs pour maximiser l'emploi local. Impliquer les fournisseurs locaux pour maximiser les dépenses locales. Impliquer les entrepreneurs et communautés autochtones quant aux opportunités d'emploi durant la construction. L'entrepreneur sera encouragé à maximiser localement l'emploi et l'achat de fournitures, et l'acquisition de services.

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation
Conditions socioculturelles	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les phases de construction 	<ul style="list-style-type: none"> Stress et préoccupations associés au Projet (augmentation du trafic et du bruit associé, accident causé par le trafic ou les activités de construction) Nuisances potentielles causées par les activités de construction (poussières causées par l'érosion éolienne et les véhicules, fumée des activités de brûlage et bruit de construction) Travailleurs empiétant sur une propriété privée Travailleurs qui interagissent avec la communauté durant la construction Opportunités d'emploi et de revenus pendant la construction et dans une moindre mesure pendant l'exploitation Bénéfices locaux aux communautés. 	<ul style="list-style-type: none"> Aviser tous les propriétaires fonciers et locataires situés le long du tracé du Projet du calendrier prévu des travaux, et ce, avant le début de la construction, afin de prévenir ou de réduire les impacts du Projet sur leurs opérations ou activités. Installer des clôtures et une signalisation appropriées pour aviser le public des activités de construction, spécialement pour l'excavation. Réduire l'interruption du trafic par les activités de construction et mettre en place une signalisation adéquate. Si la circulation requise pour le Projet génère une quantité dangereuse ou nuisible de poussière pour les résidents du secteur, le contrôle de la poussière sur les chemins d'accès existants s'effectuera en appliquant du chlorure de calcium (ou un produit équivalent) ou de l'eau. N'utiliser que de l'eau pour atténuer la poussière sur l'emprise. Brûler les résidus de coupe conformément aux permis et aux règlements applicables et que si les conditions le permettent. Mettre en œuvre les techniques visant à limiter la fumée, notamment en limitant la taille des piles, en réduisant au minimum la teneur en humidité et en maintenant des piles aérées contenant le moins de terre possible. Réduire la marche au ralenti inutile des équipements. L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et ne fuit pas. Lorsque pratique et applicable, utiliser des véhicules multipassagers pour le transport du personnel entre les aires de rassemblement et le chantier de construction. S'assurer que les équipements de réduction du bruit (ex. silencieux) sur la machinerie et l'équipement sont en bon état de fonctionnement pour contrôler les niveaux de bruit. Prendre des mesures raisonnables pour contrôler le bruit associé à la construction près des habitations. Engagement communautaire continu auprès des parties prenantes et des communautés autochtones afin de communiquer les plans de gestion et d'atténuation d'Énergir. Collaborer avec les propriétaires et les communautés pour comprendre et répondre aux préoccupations.
Conditions Ressources patrimoniales et archéologiques	<ul style="list-style-type: none"> Décapage du sol arable et excavation 	<ul style="list-style-type: none"> Perturbation de ressources patrimoniales/archéologiques en surface ou enterrées non connues 	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser des inventaires archéologiques préalablement aux travaux de construction dans les zones de potentiel identifiées (30 m de part et d'autre de la route 372 et du chemin Saint-Joseph). Durant la construction, si des ressources patrimoniales ou archéologiques sont découvertes, en aviser Énergir. Aviser le MCC (Ministère de la Culture et des Communications) de toute découverte fortuite de vestige archéologique et suspendre les travaux dans cette zone jusqu'à l'obtention d'une autorisation de les poursuivre. Interdire la collecte de ressources historiques/archéologiques par le personnel affecté au Projet.
Environnement sonore	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation d'équipement de construction et de véhicules Inspection et entretien du gazoduc durant l'exploitation Proximité de résidences 	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation des nuisances sonores durant la construction et l'exploitation 	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer que les équipements de réduction du bruit (ex. silencieux) sur la machinerie et l'équipement sont en bon état de fonctionnement pour contrôler les niveaux de bruit. Prendre des mesures raisonnables pour contrôler le bruit associé à la construction près des habitations. Aviser tous les propriétaires fonciers et locataires situés le long du tracé du Projet du calendrier prévu des travaux, et ce, avant le début de la construction, afin de prévenir ou de réduire les impacts du Projet sur leurs opérations ou activités. Réduire la marche au ralenti inutile des équipements. Avis des résidents locaux et communautés locales de l'activité de purge, le cas échéant. Planifier les travaux de construction de jour selon un horaire d'au plus de 12 h/jour. Répondre aux préoccupations avec diligence et déterminer si des mesures additionnelles sont requises.

L. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

Cette annexe présente les principaux éléments et fondements de la méthodologie utilisée pour l'évaluation des impacts sur l'environnement associés à la construction et l'exploitation du Projet.

1. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

L'évaluation des impacts cible les composantes valorisées (CV) de l'environnement qui possèdent une valeur ou un intérêt particulier pour les collectivités, les autorités réglementaires et les autres parties prenantes et qui sont susceptibles d'être directement ou indirectement affectées par le Projet. La sélection des CV est également basée sur le jugement et l'expérience professionnels de l'équipe de Projet.

Les impacts potentiels du Projet ont été identifiés pour chaque CV considérée. L'évaluation des impacts tient compte des méthodes de construction et des mesures d'atténuation qui seront mises en place. Les impacts résiduels du Projet qui demeurent après la mise en place des mesures d'atténuation sont évalués à l'aide de critères spécifiques.

La démarche d'évaluation des impacts se divise donc en huit étapes :

- la sélection des CV;
- l'identification des impacts potentiels du Projet sur chaque CV;
- la détermination des limites à considérer;
- la sélection de mesures d'atténuation qui contribueront à réduire, voire à éviter, les impacts anticipés;
- la caractérisation des impacts résiduels selon différents critères après l'application des mesures d'atténuation;
- l'évaluation de l'intensité des impacts résiduels sur la base de la combinaison des différents critères;
- la détermination de l'importance des impacts résiduels sur la base de seuils établis pour chacune des CV;
- l'évaluation des impacts cumulatifs découlant de la réalisation du Projet en combinaison avec d'autres activités concrètes dont la réalisation est certaine ou raisonnablement prévisible.

2. SÉLECTION DES COMPOSANTES VALORISÉES

Les CV sont les éléments biophysiques et socioéconomiques du milieu récepteur qui possèdent une valeur ou un intérêt particulier pour les collectivités et les autorités réglementaires et qui sont susceptibles d'être affectés par la construction ou l'exploitation du Projet. Les CV ont une valeur intrinsèque pour l'écosystème (sensibilité, unicité, rareté) ou encore une importance sociale, culturelle, économique ou esthétique pour la population.

La Directive, ainsi que le jugement professionnel et l'expérience de l'équipe dans le cadre de projets similaires ont contribué à orienter la sélection des CV considérées dans l'évaluation des impacts.

Le tableau L-1 dresse la liste des CV retenues dans l'évaluation des impacts sur l'environnement et présente la justification de leur inclusion.

Tableau L-1 Composantes valorisées retenues

Composantes valorisées	Justification
Qualité de l'air	La qualité de l'air est une CV en raison de son importance pour la santé et le bien-être des humains, de la faune et de la flore. De plus, divers règlements établissent des seuils d'émissions pour certains contaminants atmosphériques.
Émission de gaz à effet de serre (GES)/ Changements climatiques	Les GES sont connus pour contribuer au réchauffement climatique, lequel est responsable d'autres changements observés dans l'atmosphère, les sols et les océans. Les changements climatiques et les GES sont donc une CV en raison de l'apport potentiel des GES générés durant la construction et l'exploitation du Projet.
Potentiel des sols	Les sols représentent une CV puisqu'ils contribuent au fonctionnement des écosystèmes et que leur composition influence leur utilisation. De même, le potentiel des sols représente un critère permettant d'évaluer la capacité des sols à supporter différents usages, notamment l'agriculture et la foresterie.
Eau souterraine	L'eau souterraine est une CV puisqu'elle représente une source d'approvisionnement importante pour les usages domestiques (notamment l'eau potable), agricoles et autres usages.
Eau de surface	L'eau de surface est une CV considérant les exigences réglementaires visant sa protection en lien avec les différents usages et la grande valeur que lui accorde la population en tant que support aux écosystèmes et aux activités récréatives.
Poisson et habitat du poisson	Le poisson et l'habitat du poisson représentent une CV puisqu'elle revêt une importance sur les plans économique et récréatif pour la population. En outre, elle joue un rôle fondamental dans le fonctionnement des écosystèmes naturels.
Végétation et milieux humides	La végétation (incluant le couvert végétal, les communautés floristiques d'intérêt pour la conservation et les espèces floristiques d'intérêt pour la conservation) et les milieux humides forment une CV puisque ces éléments sont essentiels au bon fonctionnement de l'écosystème. La répartition et la présence de végétation, y compris les milieux humides et la biodiversité qui leur sont associées, ont une profonde influence sur les fonctions des écosystèmes, les cycles environnementaux et sur la capacité des autres organismes, incluant l'être humain, d'utiliser ces ressources naturelles et d'en profiter.
Faune et habitat faunique	La faune et les habitats fauniques forment une CV en raison de leur importance esthétique, économique et récréative pour la population. De plus, la faune est un élément essentiel au bon fonctionnement des écosystèmes naturels.
Affectation et utilisation du territoire et des ressources	L'affectation et l'utilisation du territoire et des ressources sont une CV puisque le Projet pourrait occasionner des répercussions temporaires ou permanentes sur le territoire et l'utilisation des ressources.
Utilisation des terres et des ressources à des fins traditionnelles (UTRT)	L'UTRT a été désignée comme CV en raison de la possibilité que le Projet ait des répercussions sur les sites et les ressources que les communautés autochtones utilisent dans le cadre de leurs activités traditionnelles.
Infrastructures et services	Les infrastructures et les services représentent une CV puisque certaines des activités liées au Projet, notamment la circulation routière et la main-d'œuvre, sont susceptibles d'accroître la demande sur les services locaux et les infrastructures, tels les établissements d'hébergement, les services de santé, d'urgence et de police et les infrastructures de transport.

Tableau L-1 Composantes valorisées retenues

Composantes valorisées	Justification
Emploi et économie	L'emploi et l'économie sont une CV puisque le Projet pourrait susciter des préoccupations de la part de la population sur ces aspects, dont les possibilités d'emplois et retombées économiques.
Bien-être socioculturel	Le bien-être socioculturel a été désigné comme CV considérant la présence des travailleurs mobiles qui fréquenteront les communautés locales, les possibilités d'emplois liées au Projet et les retombées économiques, l'émission de bruit et poussières et de nuisances liées à la construction, ainsi que l'influence des facteurs de stress liés aux activités opérationnelles du Projet, tel que la possibilité d'accidents et de défaillances.
Ressources patrimoniales et archéologiques	Les ressources patrimoniales et archéologiques sont une CV considérant les exigences réglementaires qui s'y rattachent, leur intérêt pour la communauté scientifique et les autochtones et la valeur accordée par la population en général.
Environnement sonore	L'environnement sonore est une CV puisque les activités du Projet produiront du bruit principalement lors de la construction. Le bruit, défini comme un son indésirable, peut avoir des impacts sur le bien-être des humains.

Le paysage peut représenter une CV puisqu'il constitue un élément ayant une influence sur la qualité de vie et que sa préservation soulève des préoccupations. Le paysage représente également un facteur de développement économique et touristique. Toutefois, le paysage n'a pas été retenu lors de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) puisque le nouveau gazoduc serait une infrastructure enfouie qui longe majoritairement des emprises existantes. De plus, les quelques structures hors-sol sont jugées peu accessibles visuellement, étant éloignées de la population, des principaux axes routiers et que les mesures pour réduire leur visibilité, le cas échéant, sont connues (plantations, talus, etc.).

La santé humaine peut également représenter une CV en raison des préoccupations et des inquiétudes qu'elle soulève. Dans le cadre de la construction du Projet, certains changements temporaires à la qualité de l'air et de l'eau souterraine et de surface sont anticipés. Toutefois, avec l'application de mesures d'atténuation et le respect des normes et des critères en vigueur, l'importance des effets anticipés sera faible. Par conséquent, aucun risque à la santé humaine n'est anticipé lors de la construction ou de l'exploitation normale des futures installations. Ainsi, cette CV n'a pas été retenue dans l'évaluation des impacts relatifs à la construction et l'exploitation du gazoduc.

3. IDENTIFICATION DES IMPACTS POTENTIELS

Pour chaque CV retenue, les impacts potentiels liés au Projet sont identifiés en tenant compte :

- des différentes activités liées aux phases de construction et d'exploitation dites normale;
- des caractéristiques du milieu récepteur;
- de l'expérience de l'équipe dans le cadre de projets similaires;
- de la Directive.

La liste des impacts potentiels considérés pour chacune des CV est présentée au tableau L-2.

Tableau L-2 Impacts potentiels du Projet

CV	Impacts potentiels	Construction	Exploitation
Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> • Modification de la qualité de l'air par l'émission de contaminants 	√	√
GES/ Changements climatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Apport potentiel de GES contribuant aux changements climatiques 	√	√
Potentiel des sols	<ul style="list-style-type: none"> • Modification de la qualité du sol • Perte de sol 	√	
Eau souterraine	<ul style="list-style-type: none"> • Modification de la quantité d'eau souterraine • Modification de la qualité de l'eau souterraine 	√	
Eau de surface	<ul style="list-style-type: none"> • Modification de la quantité d'eau de surface • Modification de la qualité de l'eau de surface 	√	
Poisson et habitat du poisson	<ul style="list-style-type: none"> • Modification dans l'habitat du poisson • Modification dans les déplacements et la migration des poissons • Modification dans le taux de mortalité des poissons 	√	
Végétation et milieux humides	<ul style="list-style-type: none"> • Modification dans le couvert végétal • Perturbation des espèces floristiques d'intérêt pour la conservation • Introduction ou propagation d'espèces exotiques et envahissantes (EEE) • Perte ou perturbation de milieux humides 	√	√
Faune et habitat faunique	<ul style="list-style-type: none"> • Modification dans la disponibilité des habitats fauniques • Modification dans la connectivité des habitats • Modification dans le taux de mortalité 	√	√
Affectation et utilisation du territoire et des ressources	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbation des activités agricoles • Perturbation des activités forestières • Perturbation des activités commerciales et industrielles • Perturbation des activités minières • Perturbation des activités récréatives 	√	√
Infrastructures et services	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la pression sur les services de santé et d'urgence • Augmentation de la pression sur les infrastructures de transport 	√	
Emploi et économie	<ul style="list-style-type: none"> • Création d'emplois • Augmentation des revenus • Augmentation des recettes publiques • Augmenter l'attractivité de la ZIP 	√	√
Bien-être socioculturel	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des nuisances • Modification des conditions socioculturelles 	√	√
Ressources patrimoniales et archéologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Perte ou modification des sites patrimoniaux ou archéologiques et de leur contexte 	√	
Environnement sonore	<ul style="list-style-type: none"> • Changement dans l'environnement sonore 	√	√

4. DÉTERMINATION DES LIMITES

Les limites spatiales et temporelles considérées dans l'évaluation des impacts du Projet sont établies afin de considérer l'étendue des impacts directs et indirects du Projet en situation normale. Les limites temporelles correspondent aux phases de construction et d'exploitation du Projet, tandis que les limites spatiales considérées dans l'évaluation des impacts du Projet sont établies de la façon suivante :

- Le corridor d'implantation du Projet (CIP) qui correspond à :
 - l'emprise permanente (20 m) et l'aire temporaire de travail (10 m à 20 m) adjacente à l'emprise permanente nécessaires aux activités de construction du gazoduc (totalisant environ de 30 à 40 m de largeur);
 - les aires de travail supplémentaires nécessaires au franchissement d'obstacles (dimensions variables);
 - la superficie requise pour la construction du poste de vannes au point de raccordement au réseau existant (50 m par 50 m);
 - le chemin d'accès permanent au poste de vannes;
 - la superficie requise pour la construction du poste de livraison à l'intersection des réseaux de transmission et d'alimentation (100 m par 100 m).
- La zone d'étude locale (ZEL) qui englobe la zone d'influence des impacts qui se ressentent localement, au-delà du CIP;
- La zone d'étude régionale (ZER) qui correspond à la zone où les impacts se feront sentir de façon plus régionale, au-delà de la ZEL.

5. MESURES D'ATTÉNUATION

Afin d'atténuer les impacts potentiels anticipés lors de la construction et de l'exploitation du Projet, des mesures d'atténuation propres à chacune des CV ont été sélectionnées. Ces mesures tiennent compte des bonnes pratiques de l'industrie, de l'expérience professionnelle de l'initiateur de l'équipe de Projet, ainsi que des leçons émanant de projets similaires au Québec.

De façon générale, les mesures d'atténuation proposées visent la conformité à la réglementation applicable, le recours à des méthodes de construction adaptées aux conditions biophysiques locales et de moindre incidence pour l'environnement, l'utilisation d'équipement adapté aux travaux et en bon état, le respect des périodes d'activités sensibles pour les espèces fauniques, ainsi que l'utilisation de mécanismes de contrôle afin de limiter l'étendue géographique des impacts sur l'eau, l'air et le sol.

6. CARACTÉRISATION DES IMPACTS RÉSIDUELS

La caractérisation des impacts résiduels est effectuée en se basant sur les caractéristiques de l'interaction potentielle entre les composantes du Projet et les CV. Cette analyse tient compte des mesures d'atténuation prévues au Projet qui contribueront à réduire, voire à éviter les impacts potentiels anticipés. Tout impact négatif qui est éliminé ou considéré improbable à la suite de la mise en place des mesures d'atténuation n'est pas considéré comme un impact résiduel et n'est donc pas traité ultérieurement. La caractérisation des impacts résiduels s'effectue à l'aide des différents paramètres présentés au tableau L-3.

Tableau L-3 Paramètres considérés dans la caractérisation des impacts résiduels

Paramètre	Description	Échelon
Direction	La direction est la tendance définitive à long terme de l'impact anticipé.	<ul style="list-style-type: none"> • Positif : impact favorable pour la composante. • Négatif : impact néfaste pour la composante. • Neutre : impact à la fois favorable et néfaste pour la composante.
Ampleur	L'ampleur est l'importance du changement, de la modification ou de la perturbation anticipée sur la CV par rapport aux conditions de base, avant la réalisation du Projet. L'ampleur définit le degré des modifications ou des perturbations appréhendées.	<ul style="list-style-type: none"> • Élevé : l'impact prévu met en cause l'intégrité de la composante ou modifie fortement cette composante ou l'utilisation qui en est faite. • Modéré : l'impact entraîne une modification de la qualité ou de l'utilisation de la composante, sans pour autant compromettre son intégrité. • Faible : l'impact ne modifie que de façon peu perceptible la qualité, l'utilisation ou l'intégrité de la composante.
Étendue géographique	L'étendue géographique correspond à la zone d'influence directe ou indirecte à l'intérieur de laquelle les impacts anticipés seront ressentis selon les limites spatiales établies.	<ul style="list-style-type: none"> • Régional : l'impact touche un vaste espace jusqu'à une distance importante du site du Projet, ou qu'il est ressenti dans l'ensemble de la région, ou par une proportion importante de celle-ci, ou au-delà de celle-ci (ex. changements climatiques); • Local : l'impact touche un espace restreint et limité à proximité du site du Projet, ou qu'il est ressenti dans une proportion limitée de la zone locale; • Ponctuel : l'impact ne touche qu'un espace très restreint à l'intérieur, ou à proximité du site du Projet, ou qu'il n'est ressenti que par un faible nombre de personnes dans le voisinage.
Réversibilité/ Durée	La réversibilité est un paramètre témoignant de la possibilité qu'un impact soit temporaire et que les conditions de base initiales seront rétablies complètement. Les impacts non réversibles sont considérés permanents. Pour les impacts réversibles, la durée correspond à la période où les impacts sont attendus ou au temps nécessaire pour qu'une CV retourne à sa condition de base, ou que l'impact ne puisse plus être mesuré ou perçu.	<ul style="list-style-type: none"> • Permanent : les impacts sont irréversibles et ressentis bien après la durée de vie du projet ou des activités. • Long : les impacts sont ressentis de façon continue pour la durée de vie du projet ou des activités. • Moyen : les impacts sont ressentis de façon continue sur une période de temps relativement prolongée, mais généralement inférieure à la durée de vie du projet ou des activités. • Court : les impacts sont ressentis sur une période de temps limité, correspondant généralement à la période de construction ou à l'amorce des activités.

7. ÉVALUATION DE L'INTENSITÉ DES IMPACTS RÉSIDUELS

L'évaluation environnementale vise à faire ressortir les grands enjeux associés au Projet et les composantes environnementales qui subiront un impact négatif important. L'évaluation de l'intensité d'un impact résiduel permet de les hiérarchiser et à mettre en lumière les impacts les plus importants qui méritent une attention, une surveillance ou un suivi particulier. De façon générale, plus l'impact résiduel est élevé, étendu et durable, plus son intensité sera élevée.

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

L'intensité de l'impact résiduel est évaluée par la combinaison des critères utilisés pour décrire l'impact résiduel selon la matrice présentée au tableau L-4. Cinq niveaux d'intensité sont utilisés, soit négligeable, faible, modérée, élevée et très élevée.

Tableau L-4 Matrice d'évaluation de l'intensité de l'impact résiduel

Ampleur	Étendue géographique	Durée	Intensité
Élevée	Régionale	Permanente	Très élevée
		Longue	Très élevée
		Moyenne	Élevée
		Courte	Élevée
	Locale	Permanente	Élevée
		Longue	Élevée
		Moyenne	Élevée
		Courte	Modérée
	Ponctuelle	Permanente	Élevée
		Longue	Élevée
		Moyenne	Modérée
		Courte	Modérée
Modérée	Régionale	Permanente	Élevée
		Longue	Élevée
		Moyenne	Modérée
		Courte	Modérée
	Locale	Permanente	Modérée
		Longue	Modérée
		Moyenne	Modérée
		Courte	Faible
	Ponctuelle	Permanente	Modérée
		Longue	Modérée
		Moyenne	Faible
		Courte	Faible
Faible	Régionale	Permanente	Modérée
		Longue	Modérée
		Moyenne	Faible
		Courte	Faible
	Locale	Permanente	Modérée
		Longue	Faible
		Moyenne	Faible
		Courte	Négligeable
	Ponctuelle	Permanente	Faible
		Longue	Faible
		Moyenne	Négligeable
		Courte	Négligeable

8. DÉTERMINATION DE L'IMPORTANCE DES IMPACTS RÉSIDUELS

En plus de déterminer l'intensité des impacts résiduels, il importe de déterminer si les impacts résiduels causés par le Projet sont importants en fonction de critères seuils.

En général, les impacts sur les CV sont considérés importants lorsque la direction, l'ampleur, l'étendue géographique et la durée causent un changement de la CV qui affecterait sa condition ou son intégrité au-delà d'un seuil acceptable.

De manière générale un impact est considéré :

- **Important** : lorsque l'impact est mesurable/observable et il est anticipé que le changement de la CV affectera la pérennité de la CV au-delà d'un niveau acceptable.
- **Non important** : lorsque l'impact peut être détectable, mais ne devrait pas mener à un changement qui affectera la pérennité de la CV au-delà d'un niveau acceptable.

Le tableau L-5 présente les seuils considérés pour déterminer si un impact résiduel est important ou non, tandis que le tableau L-6 présente le cheminement de chacune des étapes de la démarche d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel.

Tableau L-5 Seuils considérés dans la détermination de l'importance

CV	Seuil
Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> • Une dégradation de la qualité de l'air ambiant au point où la combinaison des concentrations maximales, au niveau du sol, des contaminants mesurés et de leur concentration naturelle risque de dépasser les normes réglementaires et poser des problèmes, étant donné l'étendue géographique, des dépassements prévisibles, leur fréquence et la présence ou non de récepteurs risquant d'être affectés (êtres humains, faune, végétation, sols ou étendues d'eau).
Émissions de GES/ Changements climatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Des émissions annuelles de GES atteignant ou dépassant les seuils de déclaration fixés par réglementation, soit 10 000 tonnes métriques en équivalent CO₂ (t éq. CO₂) en vertu du <i>Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère</i>.
Potentiel des sols	<ul style="list-style-type: none"> • Un changement dans la qualité du sol qui se traduit par une révision à la baisse de la classe de potentiel des sols qu'il n'est pas possible de contrer par des mesures de compensation ou d'atténuation. • Une perte de sol provoquant une réduction de la couche de sol arable, dont la durée est permanente et qui a un caractère irréversible, qui empêcherait la poursuite des activités et que ces impacts ne peuvent être contrés par des mesures de compensation ou d'atténuation.
Eau souterraine	<ul style="list-style-type: none"> • Une modification de la quantité d'eau souterraine telle qu'un puits d'approvisionnement existant ou une source, contenant habituellement des réserves suffisantes, voit son rendement diminuer au point où il ne convient plus à l'usage auquel il est destiné et qu'il n'est pas possible de contrer par des mesures de compensation ou d'atténuation. • Une modification de la qualité d'eau souterraine telle qu'un puits d'approvisionnement ou une source, contenant habituellement des réserves qui satisfont aux normes, voit la qualité de son eau se dégrader au point où elle n'est plus potable et ne peut plus satisfaire aux exigences réglementaires et qu'il n'est pas possible de contrer par des mesures de compensation ou d'atténuation.

Tableau L-5 Seuils considérés dans la détermination de l'importance

CV	Seuil
Eau de surface	<ul style="list-style-type: none"> • Une diminution de la quantité d'eau de surface disponible pour l'approvisionnement qui empêche les usagers de répondre de façon durable à leurs besoins actuels et futurs. • Une diminution de la quantité d'eau de surface qui fait en sorte que le débit habituel d'eau ne suffit plus à soutenir la vie aquatique. • Une dégradation de la qualité de l'eau qui excède un ou plusieurs des paramètres spécifiés dans les exigences réglementaires.
Poisson et habitat du poisson	<ul style="list-style-type: none"> • Des impacts qui empêchent la réalisation d'un ou de plusieurs processus nécessaires au cycle de vie des poissons, nuisant ainsi à la viabilité ou à la productivité d'une population de poissons. • Des impacts qui rendent l'habitat inutilisable ou inadapté. • Des impacts qui touchent les poissons ou les habitats du poisson de grande importance (comme les espèces d'intérêt pour la conservation, les habitats de reproduction ou les autres habitats essentiels nécessaires au maintien des populations de poissons) et qui ne peuvent être compensés ou atténués.
Végétation et milieux humides	<ul style="list-style-type: none"> • Une modification des communautés floristiques indigènes qui compromet la pérennité de ce type de communauté floristique dans la région. • La perte à long terme de milieux humides qui ne peut être atténuée ou compensée et qui contrevient à la réglementation relative aux milieux humides. • Une modification aux écosystèmes d'intérêt qui ne peut être atténuée et qui contrevient aux objectifs de gestion pour cet écosystème. • Des impacts sur une espèce d'intérêt pour la conservation qui font en sorte que la viabilité à long terme de la population est compromise dans la région.
Faune et habitat faunique	<ul style="list-style-type: none"> • Un impact qui menace la viabilité à long terme d'une espèce ou d'une population dans la région. • Un impact qui est incompatible avec les objectifs et les activités des stratégies de rétablissement et des plans d'action prévus pour les espèces d'intérêt pour la conservation.
Affectation et utilisation du territoire et des ressources	<ul style="list-style-type: none"> • Un changement ou une perturbation tels que les utilisations en sont gravement restreintes ou pratiquement impossibles, que les activités ne peuvent se poursuivre au même degré ou presque, et qu'aucune compensation n'est possible.
Utilisation des terres à des fins traditionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • Un changement ou une perturbation tels que les UTRT en sont gravement restreintes ou pratiquement impossibles, que les activités ne peuvent se poursuivre au même degré ou presque, et qu'aucune compensation n'est possible.
Infrastructures et services	<ul style="list-style-type: none"> • Un impact qui se produit lorsque les activités du Projet provoquent une augmentation de la demande sur les infrastructures et services à un niveau supérieur à leur capacité actuelle, de sorte que leur qualité devient régulièrement et fréquemment inadéquate aux besoins pendant une période prolongée.
Emploi et économie	<ul style="list-style-type: none"> • Un impact qui rend le niveau de vie moins abordable durant une période prolongée. Le niveau de vie devient moins abordable si les prix augmentent plus que les revenus dans une communauté. Les facteurs clés qui contribuent donc à ce changement sont les revenus et les dépenses.
Bien-être socioculturel	<ul style="list-style-type: none"> • Lorsque les activités du Projet et leurs répercussions dans la population perturbent les conditions de bien-être socioculturel de façon importante et pendant une longue période.
Ressources patrimoniales et archéologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Une activité non autorisée reliée au Projet entraînant une perturbation ou une destruction partielle ou totale d'une ressource jugée importante et qui ne peut être atténuée ou compensée de manière satisfaisante.

Tableau L-5 Seuils considérés dans la détermination de l'importance

CV	Seuil
Environnement sonore	<ul style="list-style-type: none"> Lorsque le niveau de bruit ambiant augmente de façon telle que le bruit qui parvient au récepteur dépasse, après atténuation, les seuils prescrits par les exigences provinciales durant la construction ou l'exploitation.

Tableau L-6 Tableau synthèse : évaluation de l'importance de l'impact résiduel

Composante valorisée					
Période	<input type="checkbox"/> Construction		<input type="checkbox"/> Exploitation		
Impact (s) anticipé(s)					
Direction	<input type="checkbox"/> Positive		<input type="checkbox"/> Négative		<input type="checkbox"/> Neutre
Ampleur de l'impact	<input type="checkbox"/> Faible		<input type="checkbox"/> Modérée		<input type="checkbox"/> Élevée
Étendue de l'impact	<input type="checkbox"/> Ponctuelle		<input type="checkbox"/> Locale		<input type="checkbox"/> Régionale
Durée de l'impact	<input type="checkbox"/> Courte		<input type="checkbox"/> Moyenne		<input type="checkbox"/> Longue
Intensité	<input type="checkbox"/> Négligeable	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Élevée	<input type="checkbox"/> Très élevée
Importance de l'impact	<input type="checkbox"/> Non important		<input type="checkbox"/> Important		

9. ÉVALUATION DES IMPACTS CUMULATIFS

En plus d'évaluer les impacts résiduels spécifiques au Projet, les impacts cumulatifs qui peuvent découler du Projet en combinaison avec d'autres projets dont la réalisation est certaine ou raisonnablement prévisible sont évalués.

La première étape de l'évaluation des effets cumulatifs consiste à déterminer si les impacts résiduels du Projet cumulent avec les impacts environnementaux des autres activités concrètes identifiées. Pour ce faire, les deux conditions suivantes doivent être présentes :

- le Projet doit donner lieu à des impacts résiduels sur la CV;
- les impacts résiduels du Projet doivent pouvoir interagir temporellement ou spatialement avec les impacts environnementaux des autres activités concrètes.

Afin d'identifier les autres activités concrètes devant être prises en compte lors de l'évaluation des impacts cumulatifs, une recherche a été effectuée auprès des organismes suivants :

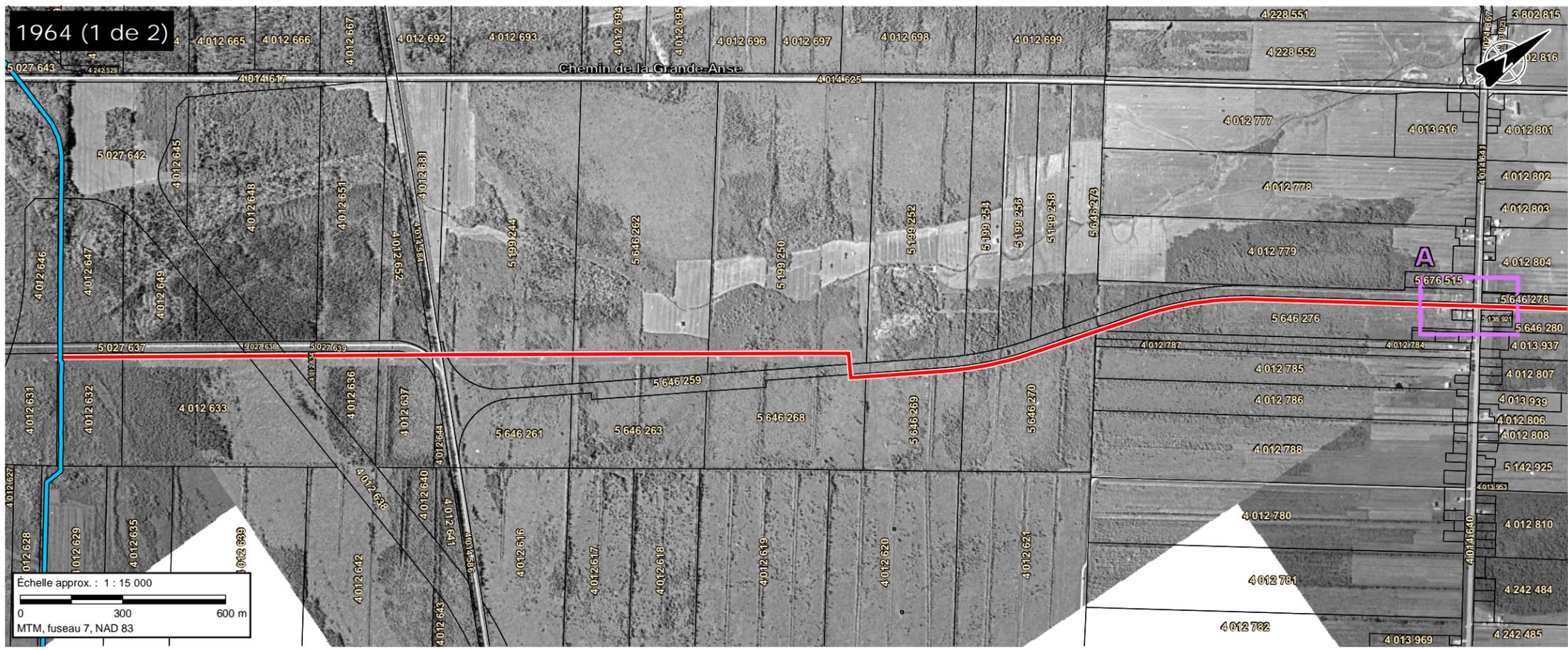
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC);
- Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET);
- Hydro-Québec;
- Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE);
- Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE);
- Consultation des représentants de la Ville de Saguenay et de son site Web.

Aux fins de l'évaluation, à moins que des données précises ne soient disponibles (p. ex. EIE rendue publique), les impacts environnementaux des activités concrètes considérées sont estimés en fonction des impacts habituels découlant de la réalisation de projets similaires.

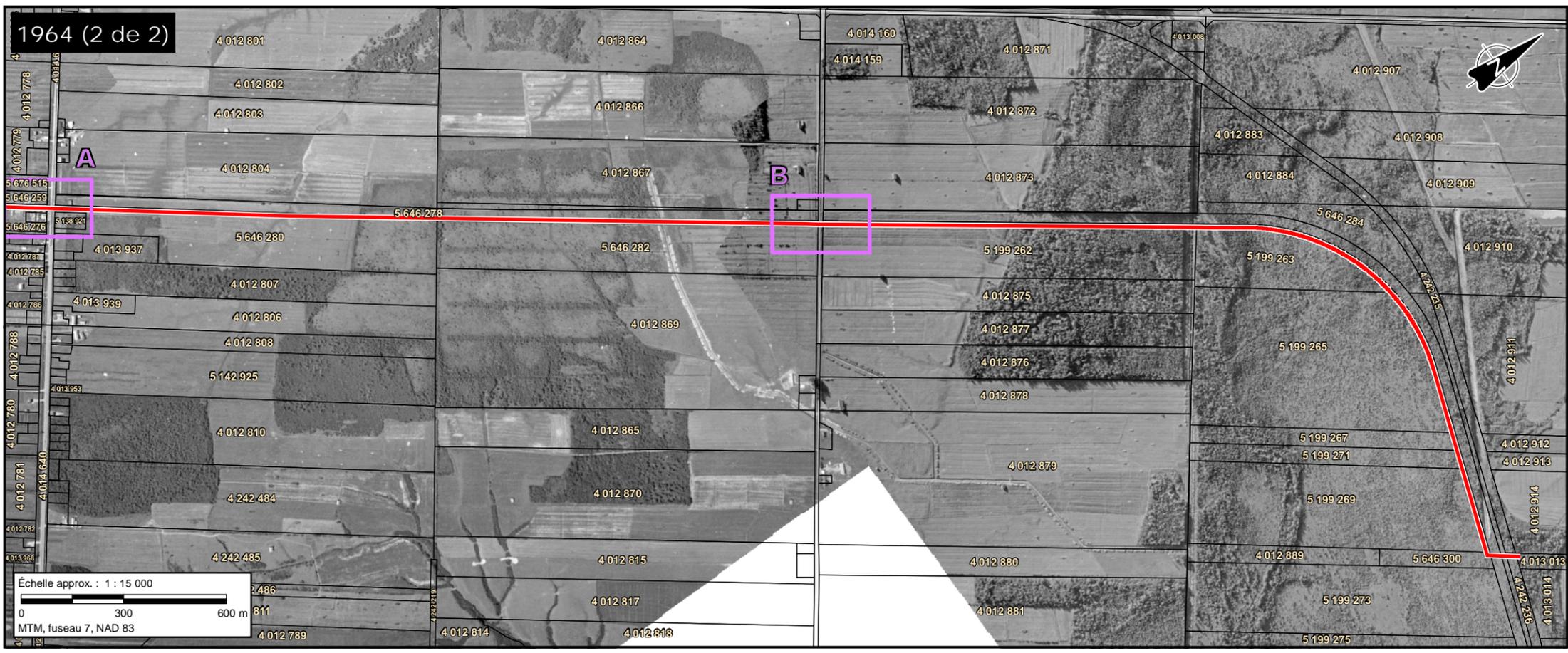
Lorsque les impacts résiduels du Projet sont susceptibles d'agir cumulativement avec les impacts d'autres activités concrètes, une évaluation qualitative est effectuée afin d'apprécier l'importance des effets anticipés. Les seuils présentés au tableau L-5 sont également utilisés pour déterminer l'importance de la contribution du Projet sur les impacts cumulatifs potentiels.

32539-500_Annexe L_Metho et Eval Impacts_2018-10-18_SYV.docx

M. UTILISATION DU SOL EN 1964, 1981, 1994 ET 2015



- Réseau d'alimentation existant
- Tracé privilégié (Transmission)
- Limite de lot



Références :

- Chiasson, Thomas, Tremblay et associés (cadastre, B1709294_P_impression.dwg)
- Énergir (données de projet) 2017 et 2018.
- Geomatheque (orthophotos 1964) 2018.

**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**

Utilisation du sol en 1964

Chargé de projet :

Pierre-Yves Michon, ing. f.

Cartographie :

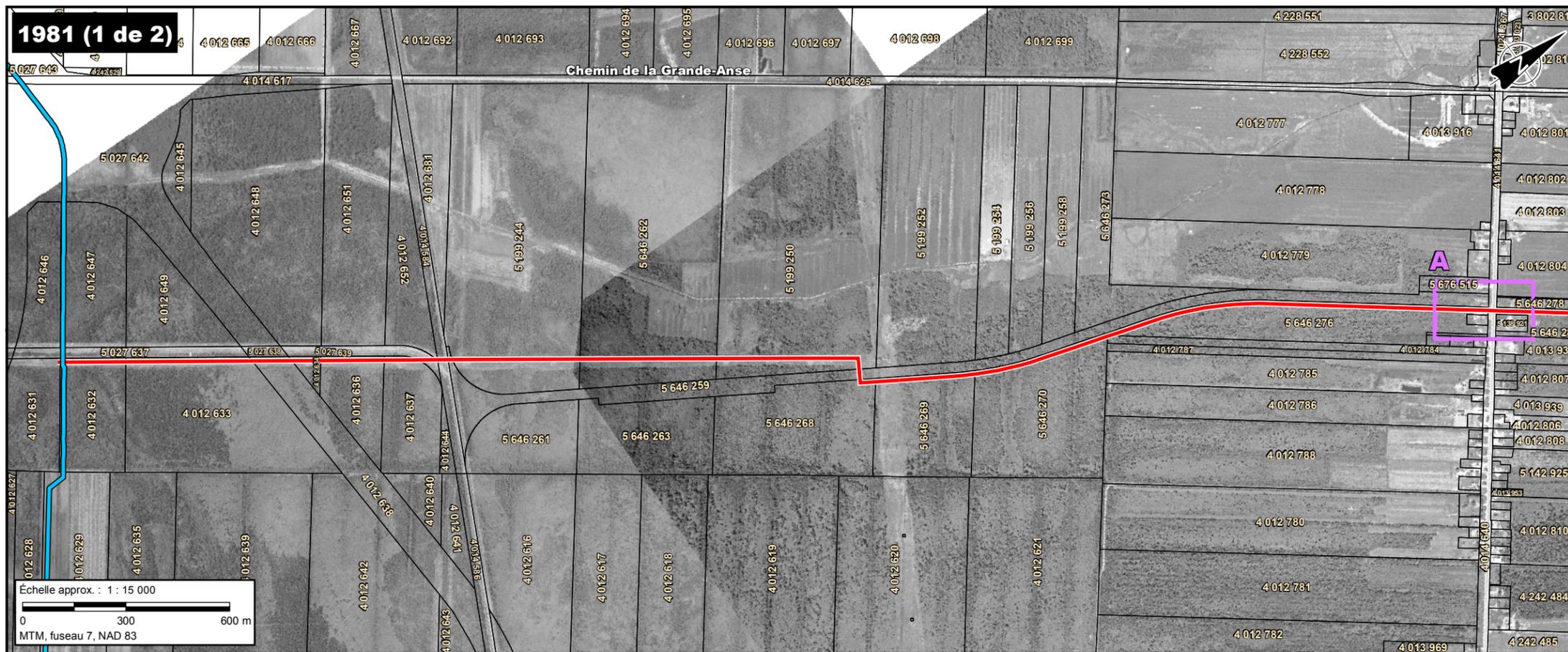
Laurent Savard



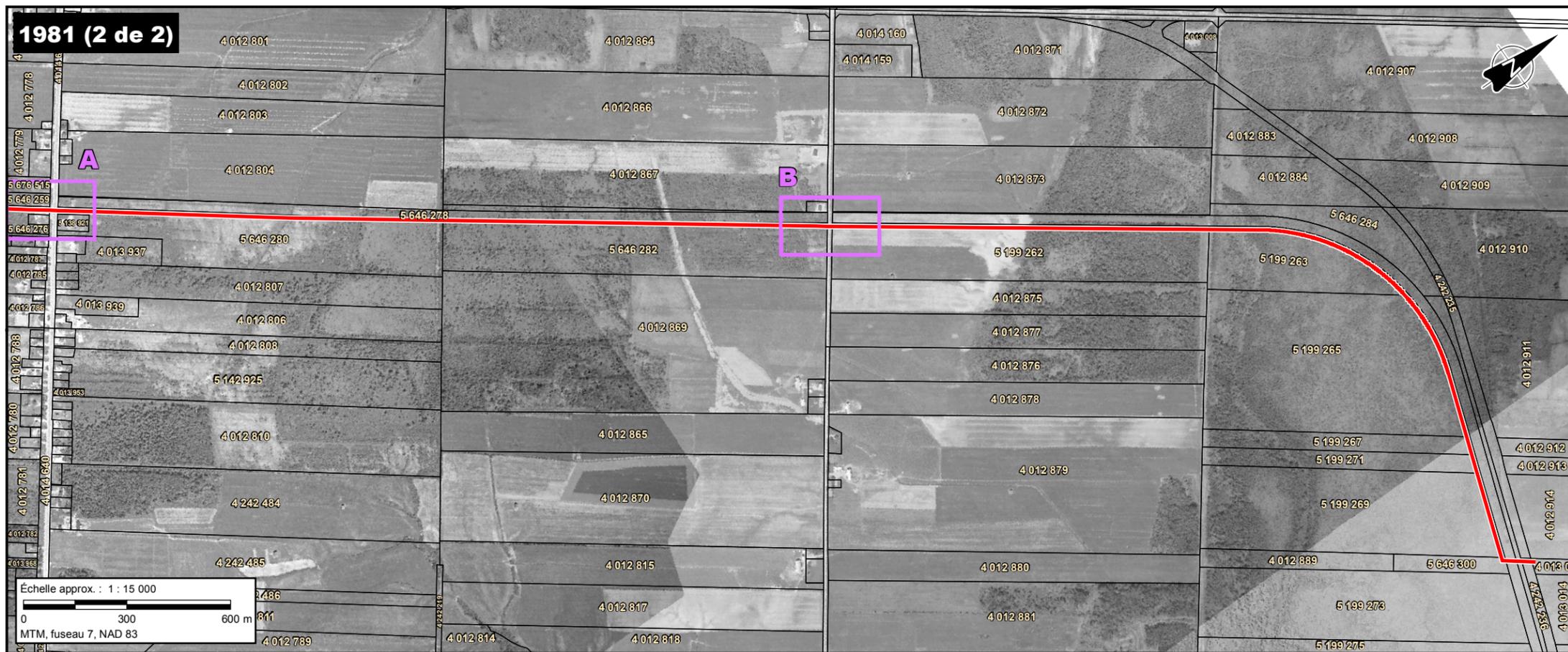
Projet : 32539-500

Date : 2018-10-25

Annexe M



- Réseau d'alimentation existant
- Tracé privilégié (Transmission)
- Limite de lot



- Références :**
- Chiasson, Thomas, Tremblay et associés (cadastre, B1709294_P_impression.dwg)
 - Énergir (données de projet) 2017 et 2018.
 - Geomatheque (orthophotos 1981) 2018.

**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**



Utilisation du sol en 1981

Chargé de projet : Pierre-Yves Michon, ing. f.

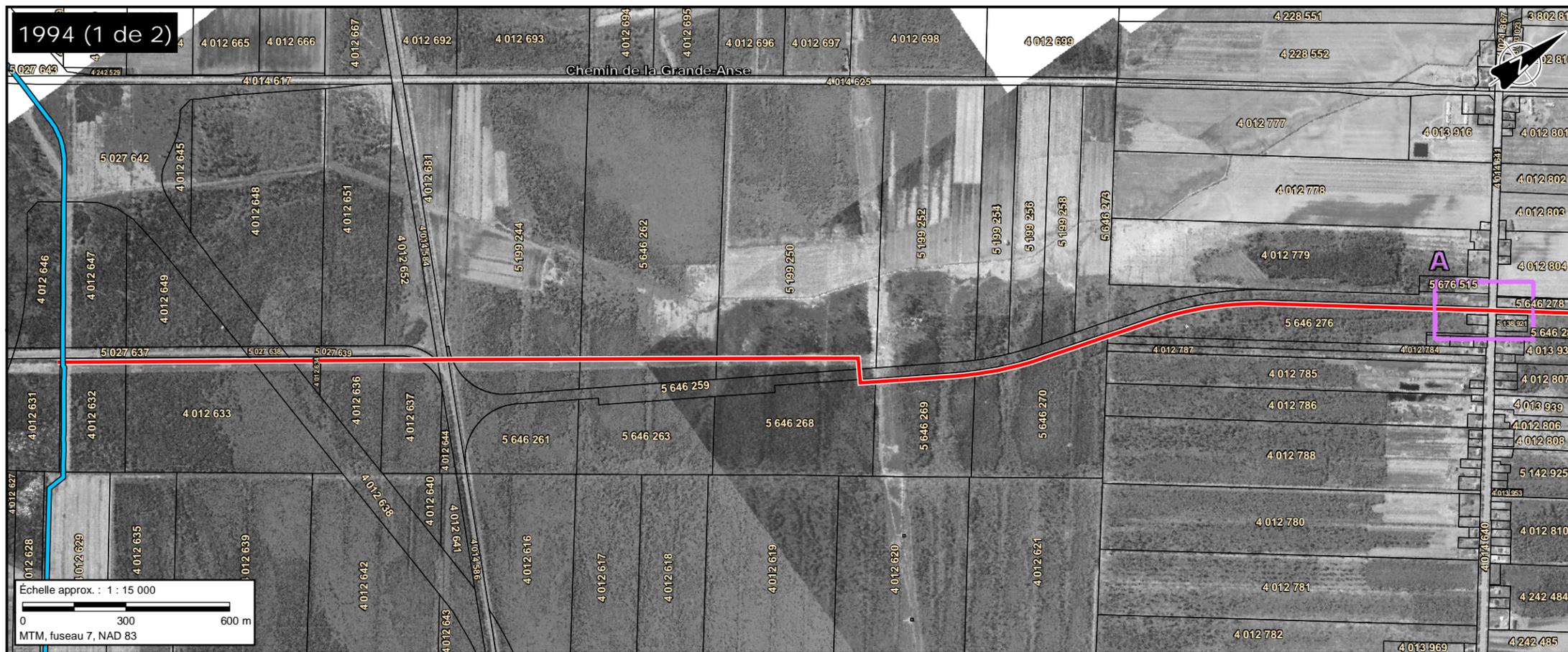
Cartographie : Laurent Savard



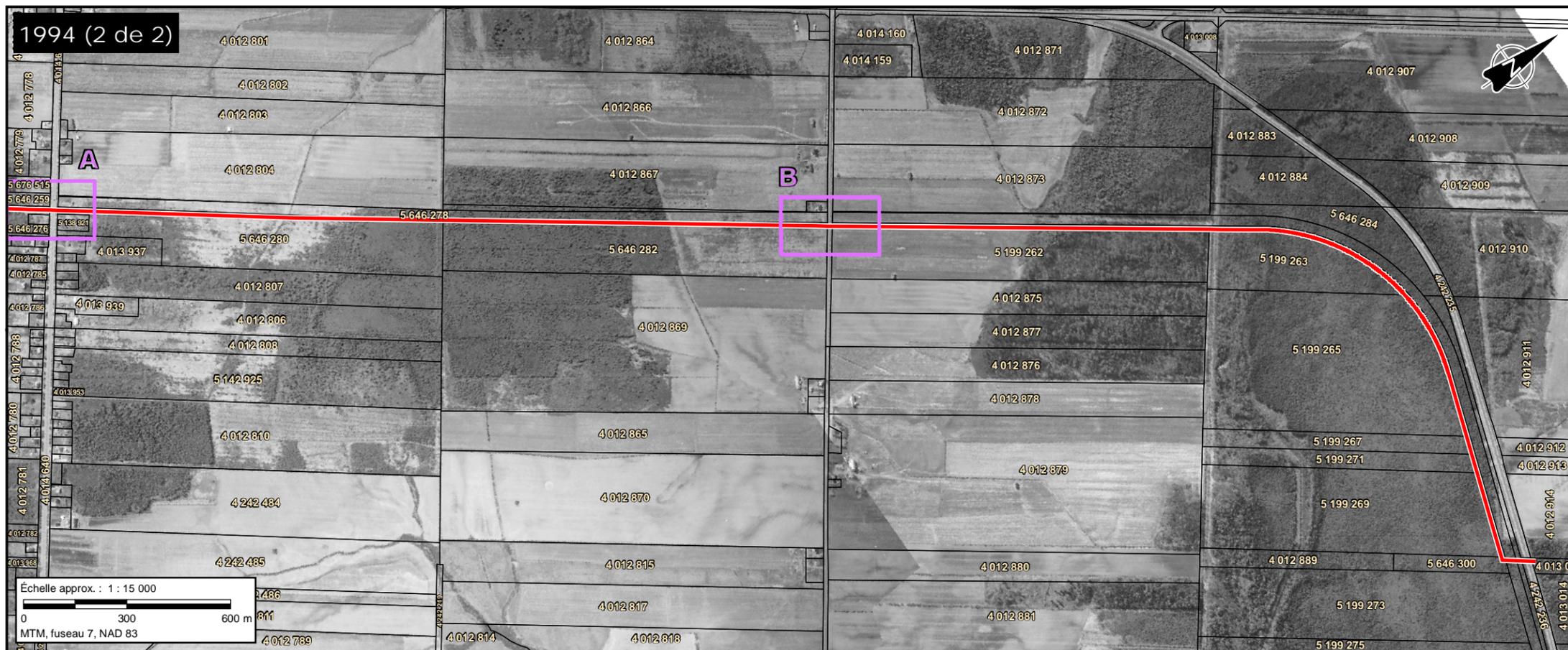
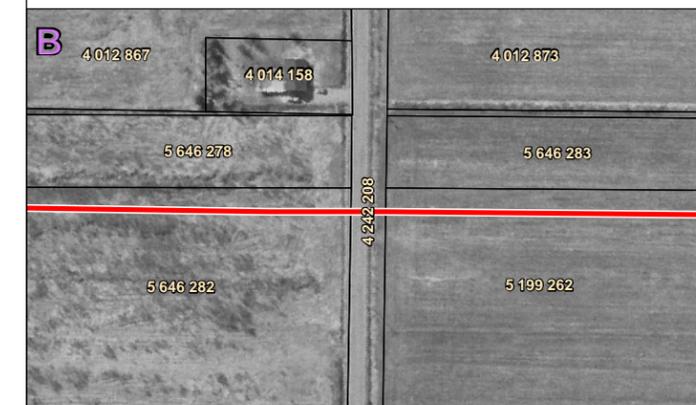
Projet : 32539-500

Date : 2018-10-25

Annexe M



- Réseau d'alimentation existant
- Tracé privilégié (Transmission)
- Limite de lot



- Références :**
- Chiasson, Thomas, Tremblay et associés (cadastre, B1709294_P_impression.dwg)
 - Énergir (données de projet) 2017 et 2018.
 - Geomatheque (orthophotos 1994) 2018.

**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**



Utilisation du sol en 1994

Chargé de projet : Pierre-Yves Michon, ing. f.

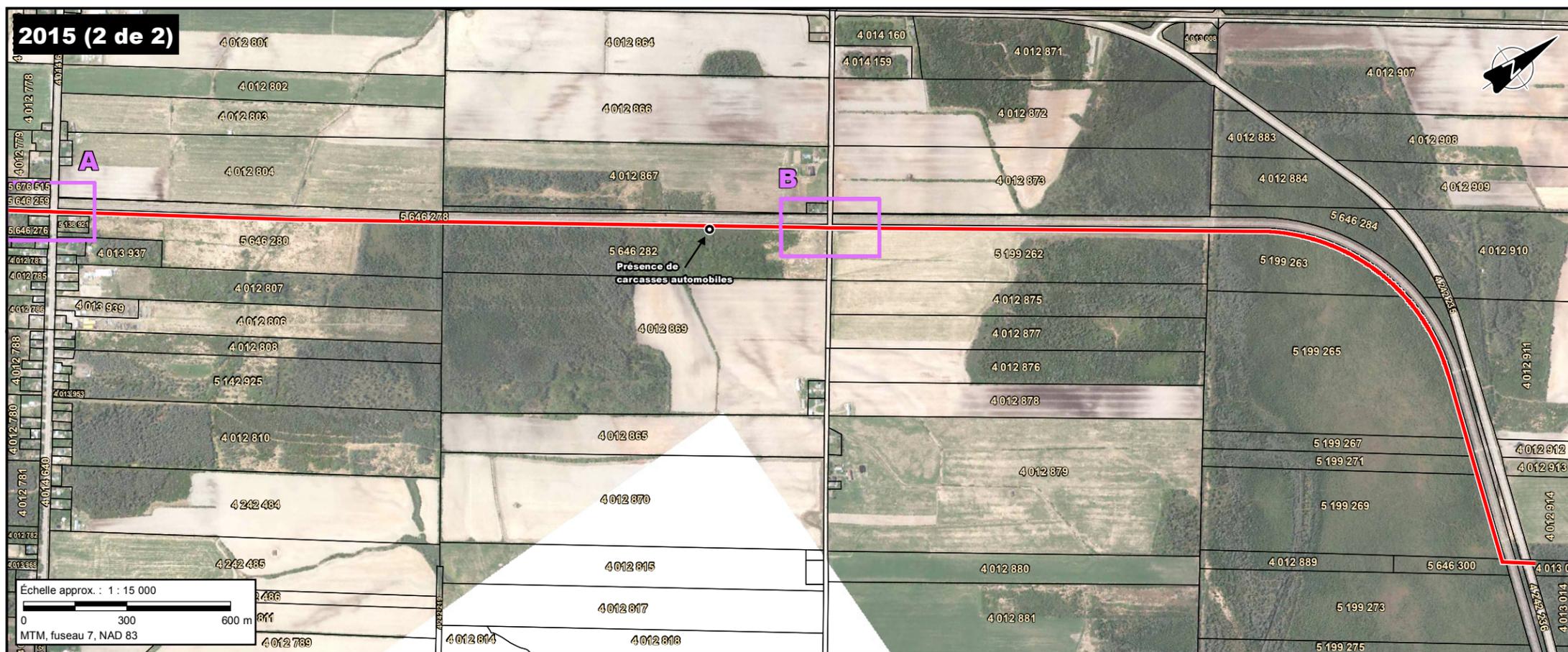
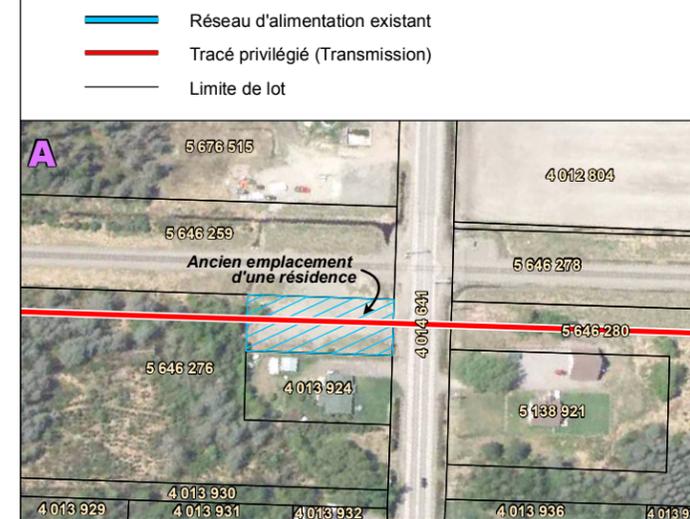
Cartographie : Laurent Savard



Projet : 32539-500

Date : 2018-10-25

Annexe M



Références :
- Chiasson, Thomas, Tremblay et associés (cadastre, B1709294_P_impression.dwg)
- Énergir (données de projet) 2017 et 2018.

**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**

Utilisation du sol en 2015

Chargé de projet :	Pierre-Yves Michon, ing. f.
Cartographie :	Laurent Savard
Projet :	32539-500
Date :	2018-10-25



Annexe M

N. ANALYSE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES

Énergir

Rapport final

Analyse des risques technologiques du projet de desserte en gaz naturel de la Zone Industrielle Portuaire (ZIP) du Saguenay

Par :

Services É-risque industriel majeur Inc. (É-RISQUE)

1636, rue Timothée-Kimber, Chambly, Québec, Canada, J3L0P3

Téléphone : 514-835-0930

www.e-risque.ca

16 octobre 2018

Projet : PO113

Rapport no : *PO113-2-RF*



Rapport final

Analyse des risques technologiques du projet de desserte en gaz naturel de la Zone Industrielle Portuaire (ZIP) du Saguenay

Préparé par :

Eric Clément, M.Env., ABCP

Président, É-risque

1636, rue Timothée-Kimber, Chambly, Québec, Canada, J3L0P3

514-835-0930



Revu par :

Robert Rousseau, Ing. Directeur projets majeurs infrastructure réseau, *Énergir*

Pierre-André Blais, Ing., Chargé d'ingénierie, *Énergir*

Stéphane Beauregard, Conseiller mesures d'urgence et continuité des opérations, *Énergir*

Xavier Leblanc, technicien de projets, *Énergir*

Rémi Beylot, Conseiller mesures d'urgence et continuité des opérations, *Énergir*

LISTE DES MODIFICATIONS

Rapport No	Date	Modifications
PO113-1-RF	15 octobre 2018	1 ^{ère} version
PO113-2-RF	16 octobre 2018	2 ^{ème} version finale avec corrections mineures

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES MODIFICATIONS.....	3
1 CONTEXTE, OBJECTIFS VISÉS ET PORTÉE DE L'ÉTUDE.....	6
1.1 MÉTHODOLOGIE	6
1.2 LIMITATIONS	6
2 DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE ET DU PROJET	7
2.1 DESCRIPTION DES SUBSTANCES DANGEREUSES À L'ÉTUDE	7
2.2 DESCRIPTION DES ACTIVITÉS ET DES ÉQUIPEMENTS.....	8
3 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS SENSIBLES À PROXIMITÉ.....	9
4 IDENTIFICATION DES DANGERS ET ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES.....	11
4.1 IDENTIFICATION DES RISQUES EXTERNES.....	11
4.2 IDENTIFICATION DES DANGERS	13
4.2.1 <i>Caractéristiques physico-chimiques des substances.....</i>	<i>13</i>
4.2.2 <i>Événements dangereux pouvant survenir durant l'exploitation du gazoduc.....</i>	<i>13</i>
4.2.3 <i>Cas de fuite dans le bâtiment du poste de livraison avec ignition et explosion</i>	<i>15</i>
4.3 ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES DES ÉVÉNEMENTS ACCIDENTELS	15
4.3.1 <i>Logiciel utilisé pour les modélisations des conséquences.....</i>	<i>15</i>
4.3.2 <i>Débits de fuite utilisés.....</i>	<i>16</i>
4.3.3 <i>Paramètres de modélisation</i>	<i>16</i>
4.3.4 <i>Seuils d'effet utilisés pour les effets sur la santé et la vie.....</i>	<i>17</i>
4.3.5 <i>Seuils d'effet utilisés pour la planification des mesures d'urgence</i>	<i>17</i>
4.3.6 <i>Limites des simulations.....</i>	<i>18</i>
4.3.7 <i>Scénario normalisé d'accidents</i>	<i>18</i>
4.3.8 <i>Scénario alternatifs.....</i>	<i>19</i>
4.3.9 <i>Scénario de planification des mesures d'urgence</i>	<i>19</i>
4.3.10 <i>Cas d'infiltration dans un bâtiment adjacent.....</i>	<i>20</i>
5 ÉVALUATION DES RISQUES	22
5.1 LOGICIEL UTILISÉ POUR LE CALCUL DU RISQUE INDIVIDUEL	22
5.2 FRÉQUENCE DES ÉVÉNEMENTS ACCIDENTELS.....	22
5.2.1 <i>Choix retenu pour les conduites souterraines.....</i>	<i>22</i>
5.2.2 <i>Choix retenu pour les conduites hors-terre.....</i>	<i>23</i>
5.2.3 <i>Choix retenu pour les autres équipements.....</i>	<i>23</i>
5.3 RÉPARTITION DES TYPES DE FUITE	24
5.4 PROBABILITÉ D'IGNITION.....	26
5.5 ROSE DES VENTS ET RÉPARTITION JOUR-NUIT	27
5.6 CRITÈRES DE VULNÉRABILITÉ	28
5.7 CRITÈRES D'ACCEPTABILITÉ DU RISQUE INDIVIDUEL	29
5.8 RÉSULTATS DES CALCULS DU RISQUE INDIVIDUEL.....	30
5.8.1 <i>Poste de vanne avec gare de lancement</i>	<i>30</i>
5.8.2 <i>Gazoduc de transmission de 16pouces, classe 7070 kPa.....</i>	<i>31</i>
5.8.3 <i>Gazoduc d'alimentation de 12pouces, classe 2400 kPa</i>	<i>32</i>
5.8.4 <i>Poste de livraison avec gare de réception.....</i>	<i>33</i>
5.9 INCERTITUDE ET CONSERVATISME DANS L'ÉVALUATION DU RISQUE INDIVIDUEL	34

6	MESURES DE GESTION DES RISQUES ET DE LA SÉCURITÉ	35
7	CONCLUSION.....	36
7.1	ZONES DE PLANIFICATION DES MESURES D'URGENCE	36
7.2	ZONES D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE	36
8	RÉFÉRENCES	37
9	ANNEXE 1 – FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ DU GAZ NATUREL	39
10	ANNEXE 2 – HISTORIQUE D'ACCIDENTS	46
11	ANNEXE 3 – DESCRIPTION DES SCÉNARIOS D'ACCIDENTS.....	59

Figure 1 : Démarche de l'analyse (MENV, 2002).....	6
Figure 2 : Vue du site à l'étude	7
Figure 3 : Arbre d'événements à la suite d'une fuite majeure sur gazoduc de gaz naturel.....	14
Figure 4 : Arbre d'événements à la suite d'une fuite mineure de gaz naturel.....	14
Figure 5 : Profil de dispersion maximal pour 50% LEL - rupture complète du gazoduc de transmission	21
Figure 6 : Répartition de la vitesse et de la direction des vents (station météo de Jonquière) – conditions de nuit	28
Figure 7 : Critères d'acceptabilité du risque (CCAIM).....	30
Figure 8 : Profil du niveau de risque individuel pour le poste de vanne (gare de lancement) – combinaison jour et nuit	30
Figure 9 : Profil du niveau de risque individuel de chaque côté du gazoduc de transmission – combinaison jour et nuit	31
Figure 10 : Profil du niveau de risque individuel de chaque côté du gazoduc d'alimentation - combinaison jour et nuit	32
Figure 11 : Profil du niveau de risque individuel pour le poste de livraison (gare de réception) – combinaison jour et nuit ..	33

Tableau 1 : Caractéristiques des substances dangereuses sur le site	7
Tableau 2 : Éléments sensibles dans la zone d'étude de 500m	9
Tableau 3 : Principaux paramètres de modélisation	16
Tableau 4 : Seuils d'effet utilisés pour les effets sur la vie.....	17
Tableau 5 : Seuils d'effet utilisés pour les effets sur la santé	17
Tableau 6 : Seuils d'effet utilisés pour la planification des mesures d'urgence	18
Tableau 7 : Distances maximales des effets – Boule de feu à la suite de la rupture complète du gazoduc de transmission	18
Tableau 8 : Distance maximale pour le scénario de planification des mesures d'urgence (gazoduc de transmission)	19
Tableau 9 : Distance maximale pour le scénario de planification des mesures d'urgence (gazoduc d'alimentation)	20
Tableau 10 : Fréquences de fuite pour les conduites hors-terre de gaz naturel (UKHSE, 2012)	23
Tableau 11 : Fréquences de fuite utilisées pour les valves manuelles (tiré de DNVGL, 2012)	24
Tableau 12 : Fréquences de fuite utilisées pour les valves avec actuateur (tiré de DNVGL, 2012)	24
Tableau 13 : Fréquences de fuite utilisées pour les brides (tiré de DNVGL, 2012)	24
Tableau 14 : Répartition des types de fuite (gazoduc de transmission)	24
Tableau 15 : Répartition des types de fuite (gazoduc d'alimentation)	25
Tableau 16 : Fréquences de fuite ajustées selon la répartition des types de fuite (gazoduc de transmission)	25
Tableau 17 : Fréquences de fuite ajustées selon la répartition des types de fuite (gazoduc d'alimentation)	25
Tableau 18 : Probabilité d'ignition immédiate (BEVI, 2009).....	26
Tableau 19 : Probabilité d'ignition pour le gazoduc de transmission	27
Tableau 20 : Probabilité d'ignition pour le gazoduc d'alimentation	27
Tableau 21 : Critères de vulnérabilité	29
Tableau 22 : Accidents en Amérique du Nord 1980-2018	47
Tableau 23 : Accidents canadiens 1980-2018.....	53

1 CONTEXTE, OBJECTIFS VISÉS ET PORTÉE DE L'ÉTUDE

Conformément aux directives émises par le MDDELCC en avril 2018, *Énergir* a complété une analyse des risques technologiques dans le cadre de son Projet de gazoduc reliant le port de Saguenay à son réseau gazier existant. La démarche générale de l'analyse des risques technologiques du Projet est basée sur les exigences du Guide « Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs » du MDDELCC. Cette analyse permet d'identifier les scénarios d'accidents qui pourraient se produire, d'évaluer les conséquences possibles pour la population et les installations à proximité, et de juger de l'acceptabilité du Projet en matière de risques technologiques. *Énergir* a mandaté la firme Services É-risque industriel majeur Inc. pour réaliser cette étude.

1.1 Méthodologie

L'analyse des risques technologiques d'un projet a pour but d'identifier les accidents majeurs susceptibles de se produire, d'évaluer les conséquences possibles pour la communauté et le milieu et de juger de l'acceptabilité du projet en matière de risques. Elle sert également à identifier les mesures de protection à mettre en place afin d'éviter ces accidents potentiels ou de réduire leur fréquence et leurs conséquences. La démarche utilisée répond aux exigences du guide d'analyse des risques technologiques majeurs du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MENV, 2002). Les premières étapes consistent à identifier les éléments sensibles du milieu et les dangers externes ainsi qu'à établir un historique des accidents survenus dans le passé pour des projets semblables. Par la suite, les conséquences potentielles de scénarios normalisés et alternatifs sont évaluées s'il y a un potentiel d'accidents majeurs. Si les scénarios d'accidents peuvent affecter les éléments sensibles identifiés, une évaluation additionnelle est effectuée au niveau des fréquences d'occurrence et des risques. Enfin, on précise les mesures de sécurité à mettre en place afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accident et on établit un plan de gestion des risques en vue de gérer les risques résiduels qui ne peuvent être éliminés (figure 1).

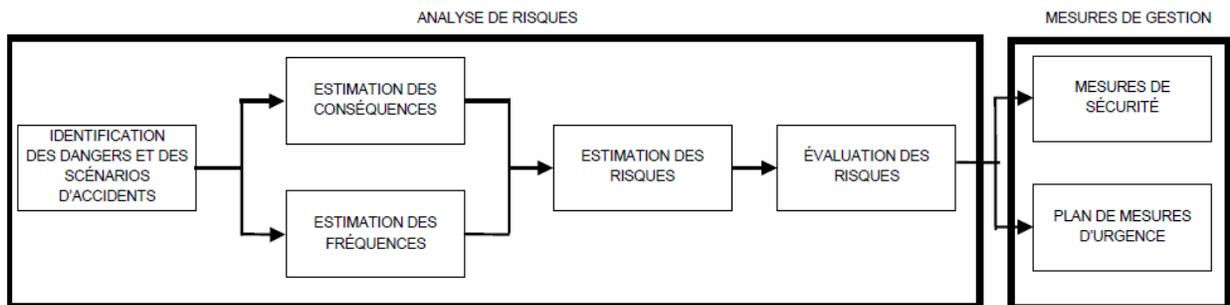


Figure 1 : Démarche de l'analyse (MENV, 2002)

1.2 Limitations

Lorsque les résultats ou recommandations découlant des études, audits, analyses, modélisations ou tout autre rapport émis par É-risque pourraient amener le client à modifier la conception d'une installation, d'un ouvrage, d'un bâtiment ou d'un équipement, ces résultats ne constituent pas un intrant à signer et sceller conjointement les plans et devis. Le client demeure entièrement responsable de la conception ou modification subséquente d'une installation, d'un ouvrage, d'un bâtiment ou d'un équipement et doit le faire signer et sceller par un ingénieur lorsque requis par la loi.

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à É-risque, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur. La responsabilité de É-risque ne pourra être

engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées. Les avis, recommandations, préconisations ou équivalents qui seraient portés par É-risque dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Le rôle de É-risque est d'aider à la prise de décision, cependant, É-risque n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de É-risque ne peut donc se substituer à celle du client (décideur). Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée. É-risque se dégage de toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

2 DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE ET DU PROJET

Le projet consiste à construire un gazoduc de transport de gaz naturel pour alimenter le secteur du port de Saguenay. En bleu vert (figure 2) se trouve le tracé du gazoduc de transmission et en rouge se trouve le tracé du gazoduc d'alimentation. Le poste de vanne (gare de lancement, et vanne de sectionnement) est situé à l'extrémité sud-ouest du gazoduc de transmission et le poste de livraison (incluant la gare de réception) se trouve à l'extrémité nord-est du gazoduc de transmission. Un poste de mesurage sera aussi installé chez le client.



Figure 2 : Vue du site à l'étude

2.1 Description des substances dangereuses à l'étude

Tableau 1 : Caractéristiques des substances dangereuses sur le site

	Point éclair	Point ébullition	Limite d'inflammabilité
Gaz naturel	-188°C	-161°C	UEL : 14,9% LEL : 4,9%

2.2 Description des activités et des équipements

Le projet consiste en un poste de vanne comportant une gare de lancement du racleur, un gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre à une pression maximale d'opération de 7070 kPa et d'une longueur de 9,6km, un gazoduc d'alimentation de 12 pouces de diamètre à une pression maximale d'opération de 2400 kPa et d'une longueur de 4,2 km ainsi que d'un poste de livraison comportant une gare de réception du racleur.

Le gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre à une pression maximale d'opération de 7070 kPa sera enfoui à une profondeur qui varie entre 1,2 m, et 1,6m. Le gazoduc d'alimentation de 12 pouces de diamètre à une pression maximale d'opération de 2400 kPa sera enfoui à une profondeur qui varie entre 1,0m, et 1,2m. Les conduites seront en acier d'une épaisseur de 6,35mm.

La liste des équipements prévus dans les 2 postes (nombre et longueur de tuyauterie) se trouve à l'annexe 3.

À noter que pour les fins de cette analyse, les équipements suivants n'ont pas été considérés :

- Les équipements de raclage étant donné que les vannes sont fermées en permanence et donc que la quantité de gaz pouvant fuir est très limitée (négligeable)
- Les conduites et équipements de diamètre de moins de 4po (distance d'effets négligeable versus les autres)
- Les réducteurs sur les conduites. Ceux-ci sont soudés et leur fréquence de bris est assumée incluse dans la fréquence de bris de la conduite.
- Le poste de mesurage chez le client

3 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS SENSIBLES À PROXIMITÉ

Les éléments sensibles sont ceux qui, en raison de leur proximité, pourraient être affectés par un accident majeur impliquant le gazoduc. Il s'agit généralement de la population, des lieux et édifices publics, des infrastructures de service hors terre et des établissements avec des quantités significatives de matières dangereuses.

Le tracé de ce projet est surtout en milieu forestier avec quelques sections de gazoduc en milieu rural avec quelques habitations. Les éléments sensibles ont été identifiés à partir de cartes et de bases d'information diverses ainsi que d'un relevé terrain effectué par UDA, la firme responsable de réaliser l'étude d'impact sur l'environnement du projet.

Le tableau 2 dresse la liste des principaux éléments sensibles du milieu présents dans un corridor de 500 m de chaque côté du tracé des gazoducs. Cette distance a été retenue en fonction des résultats des analyses de risques pour des projets similaires.

À noter que l'inclusion de ces éléments sensibles dans ce tableau ne signifie pas nécessairement qu'ils sont suffisamment près du gazoduc pour être affectés en cas d'accident majeur. Les éléments qui pourraient être réellement affectés sont précisés à la section 4.3.9, après l'étape d'analyse des conséquences.

Tableau 2 : Éléments sensibles dans la zone d'étude de 500m

ELEMENTS	CODE	X	Y	Distance du tracé
Résidence unifamiliale	R1	-70,950625	48,375082	31,59
Résidence unifamiliale	R1	-70,949922	48,375682	33,8
Résidence unifamiliale	R1	-70,933787	48,391997	59,36
Commerce léger (magasin individuelle, dépanneur, restaurant, etc.)	C1	-70,863616	48,400374	69,2
Résidence unifamiliale	R1	-70,951753	48,375627	71,64
Résidence unifamiliale	R1	-70,949931	48,374764	93,9
Résidence unifamiliale	R1	-70,949288	48,375324	95,21
Résidence unifamiliale	R1	-70,949646	48,374613	120,91
Résidence unifamiliale	R1	-70,948962	48,374977	137,59
Résidence unifamiliale	R1	-70,949371	48,374566	140,42
Résidence unifamiliale	R1	-70,952531	48,376078	147,76
Duplexe, semi-détaché	R2	-70,952132	48,376472	150,07
Résidence unifamiliale	R1	-70,948729	48,374891	157,13
Bâtiment d'élevage (laitière, porcherie ...)	A2	-70,947816	48,375529	169,33
Résidence unifamiliale	R1	-70,949063	48,374402	169,61
Bâtiment d'élevage (laitière, porcherie ...)	A2	-70,935207	48,392381	169,88
Résidence unifamiliale	R1	-70,948449	48,374743	183,59
Résidence unifamiliale	R1	-70,952956	48,376311	188,49
Résidence unifamiliale	R1	-70,952623	48,37672	195,65
Résidence unifamiliale	R1	-70,948671	48,374139	210,31
Résidence unifamiliale	R1	-70,935508	48,392732	210,69

ELEMENTS	CODE	X	Y	Distance du tracé
Résidence unifamiliale	R1	-70,9482	48,374555	210,91
Résidence unifamiliale	R1	-70,953666	48,376616	250,9
Bâtiment agricole (hangar, grange)	A1	-70,95303	48,377192	251,13
Résidence unifamiliale	R1	-70,948206	48,373933	251,63
Bâtiment agricole (hangar, grange)	A1	-70,949441	48,380443	252,37
Bâtiment agricole (hangar, grange)	A1	-70,888629	48,393413	253,09
Commerce léger (magasin individuelle, dépanneur, restaurant, etc.)	C1	-70,947949	48,373664	284,75
Commerce léger (magasin individuelle, dépanneur, restaurant, etc.)	C1	-70,946708	48,374374	311,71
Résidence unifamiliale	R1	-70,947029	48,37404	314,68
Résidence unifamiliale	R1	-70,94673	48,373823	346,83
Parc municipal, provincial	IP11	-70,985686	48,343778	347,33
Bâtiment agricole (hangar, grange)	A1	-70,963745	48,366078	352,92
Résidence unifamiliale	R1	-70,947066	48,373396	354,99
Duplexe, semi-détaché	R2	-70,985771	48,34321	362,1
Résidence unifamiliale	R1	-70,946378	48,373721	374,53
Résidence unifamiliale	R1	-70,985947	48,343046	379,12
Résidence unifamiliale	R1	-70,946831	48,373218	380,85
Résidence unifamiliale	R1	-70,986118	48,342871	396,7
Triplex, maison de ville plus de 2 unités	R3	-70,986453	48,343855	403,9
Résidence unifamiliale	R1	-70,946005	48,373571	406,67
Résidence unifamiliale	R1	-70,98623	48,34277	408,07
Triplex, maison de ville plus de 2 unités	R3	-70,986473	48,343305	411,17
Résidence unifamiliale	R1	-70,94645	48,373092	411,82
Résidence unifamiliale	R1	-70,985648	48,341727	422,18
Résidence unifamiliale	R1	-70,986374	48,342641	422,83
Triplex, maison de ville plus de 2 unités	R3	-70,986745	48,344216	426,61
Duplexe, semi-détaché	R2	-70,985919	48,341867	430,22
Résidence unifamiliale	R1	-70,985482	48,341455	430,84
Résidence unifamiliale	R1	-70,986566	48,342479	442,52
Duplexe, semi-détaché	R2	-70,985397	48,34122	443,28
Résidence unifamiliale	R1	-70,946186	48,372851	443,47
Triplex, maison de ville plus de 2 unités	R3	-70,986998	48,343954	444,19
Duplexe, semi-détaché	R2	-70,986357	48,342068	447,24
Bâtiment agricole (hangar, grange)	A1	-70,928654	48,388909	449,35
Résidence unifamiliale	R1	-70,9456	48,373256	451,6
Triplex, maison de ville plus de 2 unités	R3	-70,987007	48,343221	451,7

ELEMENTS	CODE	X	Y	Distance du tracé
Résidence unifamiliale	R1	-70,928058	48,389343	457,46
Résidence unifamiliale	R1	-70,985355	48,340962	461,08
Duplexe, semi-détaché	R2	-70,986045	48,341442	464,59
Duplexe, semi-détaché	R2	-70,986782	48,342235	467,7
Résidence unifamiliale	R1	-70,945914	48,372712	468,87
Résidence unifamiliale	R1	-70,876576	48,40792	469,95
Triplex, maison de ville plus de 2 unités	R3	-70,987311	48,344437	470,81
Duplexe, semi-détaché	R2	-70,987137	48,342822	470,82
Résidence unifamiliale	R1	-70,945313	48,373151	475,61
Résidence unifamiliale	R1	-70,986649	48,341781	481,57
Duplexe, semi-détaché	R2	-70,985928	48,341043	485,8
Duplexe, semi-détaché	R2	-70,987162	48,342404	486,72
Résidence unifamiliale	R1	-70,955721	48,378335	487
Résidence unifamiliale	R1	-70,985471	48,340668	490,76
Duplexe, semi-détaché	R2	-70,986607	48,341548	492,26
Triplex, maison de ville plus de 2 unités	R3	-70,987669	48,343954	493,9
Bâtiment d'élevage (laitière, porcherie ...)	A2	-70,957555	48,37681	495,37

4 IDENTIFICATION DES DANGERS ET ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES

4.1 Identification des risques externes

Dans le cadre de cette étude, les risques externes sont des événements d'origine naturelle ou anthropique situé dans l'environnement du projet et pouvant affecter l'intégrité des installations et ainsi engendrer une fuite, incendie ou explosion (concept d'effets dominos). Ils ont été identifiés à partir de cartes et de bases d'information diverses.

Il est à noter que tous les risques externes mentionnés ci-dessous ont un apport négligeable sur la fréquence de fuite des scénarios envisagés à la section 4.2.2. En théorie, la fréquence de ces événements externes est déjà incluse dans les fréquences de bris historique des gazoducs. De plus, si un effet domino entre ces risques et le projet se concrétisaient, les conséquences engendrées par le gazoduc ou les postes hors terres sur la sécurité du public ne seraient pas augmentées.

Tremblements de terre

Le risque sismique au Canada est défini dans le Code national du bâtiment du Canada (CNRC, 2010). Les installations du projet seront construites, conformément au Code national du bâtiment du Canada qui établit des normes pour chaque zone sismique afin d'assurer que les installations résistent aux surcharges sismiques. Ce risque peut être qualifié de faible.

Conditions météorologiques exceptionnelles

Des conditions météorologiques exceptionnelles peuvent se manifester en été par des pluies abondantes, de la grêle, des vents violents et des tornades. En hiver, ces conditions peuvent prendre la forme de chutes de neige abondantes,

de vents violents ou de verglas. Le vent, les précipitations, la neige et la glace peuvent engendrer des surcharges et ainsi mettre directement en cause l'intégrité des équipements. En plus, ces événements météorologiques peuvent avoir des conséquences indirectes telles des inondations, des instabilités de terrain ou des chutes d'objets. Dans ce projet, les risques liés aux conditions météorologiques exceptionnelles sont toutefois très faibles puisque le gazoduc est enfoui, tandis que les installations hors terre offrent peu de portée pour les surcharges.

Transport aérien

La présence de la base militaire de Bagotville est à noter à proximité du projet. Toutefois, le transport aérien ne constitue pas un risque externe significatif pour le projet étant donné sa faible probabilité et que le gazoduc est enfoui. Pour ce qui est du poste de vanne hors-terre, si un incident aérien affectait les équipements, les conséquences engendrées sur la sécurité du public ne seraient pas augmentées.

Transport routier et ferroviaire de matières dangereuses

Le projet croise un chemin de fer perpendiculairement à quelques reprises et le longe à une distance d'environ 25m sur plusieurs kilomètres. Ce chemin de fer sert aussi à transporter certaines matières dangereuses pour alimenter les industries locales.

L'autoroute 70 est à environ 75m du poste de vanne. Le gazoduc de transmission croise le boul. de la Grande Baie N, le chemin St-Joseph et le chemin de la Grande-Anse en fin de course.

Le gazoduc d'alimentation est situé dans l'emprise du chemin de la Grande Anse sur presque toute sa longueur et le traverse une fois.

Un accident ferroviaire impliquant des matières dangereuses pourrait affecter les installations du gazoduc en raison des radiations thermiques générées par un incendie ou des surpressions générées par une explosion. Le transport des matières dangereuses ne représente pas un risque pour la conduite puisque celle-ci sera enfouie. Les postes seront plus exposés, mais la localisation de ceux-ci à plus de 75m engendre un risque faible. De plus, si un effet domino entre ces risques et le projet se concrétisaient, les conséquences engendrées par les postes hors terres sur la sécurité du public ne seraient pas augmentées.

Autres industries et commerces à proximité

Le gazoduc de transmission croise une ligne d'Hydro-Québec.

Un court segment du gazoduc d'alimentation se trouve de l'autre côté de la rue d'un bâtiment commercial/industriel léger et du futur site de métaux Blackrock. Aucune autre industrie ne se trouve à proximité (zone d'étude).

Malveillance

Les actes malveillants représentent des actes de nature intentionnelle, tels le vandalisme, le vol, le sabotage, etc. Pour les installations hors-terre jugées critiques, ces risques seront gérés selon la norme CAN/CSA Z246.1-17 - Gestion de la sûreté des installations liées à l'industrie du pétrole et du gaz naturel.

Dompage lors de travaux de remaniement du sol (bris par les tiers)

Les dommages causés par des travaux d'excavation représentent une cause importante de risque sur les réseaux de distribution de gaz car ceux-ci sont présents directement dans les zones urbanisées ou l'activité humaine est intense. Toutefois, la situation est différente lorsqu'il est question des réseaux d'alimentation ou de transmission car ceux-ci sont souvent installés plus à l'écart des zones urbaines et en servitude (transmission) ou en emprise publique (alimentation) comme c'est le cas pour ce projet. Malgré tout, cette cause de risque demeure à surveiller et est déjà gérée à l'aide de programme de sensibilisation tel qu'Info-Excavation ainsi que des divers programmes de gestion des actifs imposés par la norme CAN/CSA Z662 (ex : patrouille aérienne, détection de fuite, etc.). Aucun incident avec ignition n'est survenu sur les réseaux d'alimentation ou de transmission d'Énergir. Ce risque peut être qualifié de faible.

4.2 Identification des dangers

4.2.1 Caractéristiques physico-chimiques des substances

Le gaz naturel est la seule matière dangereuse présente dans ce projet en phase exploitation. La fiche signalétique du gaz naturel peut être consultée à l'Annexe 1. Le gaz naturel possède approximativement la composition volumique suivante : 95,4 % de méthane, 1,8 % d'éthane, 1,9 % d'azote, 0,7 % de dioxyde de carbone et 0,2 % d'autres hydrocarbures simples.

Avec une densité relative de 0,58 à 15°C, le gaz naturel est plus léger que l'air et il a tendance à s'élever et se disperser dans l'atmosphère. Le gaz naturel est inodore et incolore, toutefois un composé odorant (mercaptan) y est ajouté par mesure de précaution afin d'en faciliter la détection. Il n'est pas toxique, mais comme tous les gaz, il peut causer l'asphyxie à des concentrations élevées. Les principaux dangers du gaz naturel sont l'inflammabilité et la possibilité de former des atmosphères explosives en milieux confinés (limites d'explosivité entre 4,9 % et 14,9 %).

Pour bien modéliser les caractéristiques du gaz naturel, un mélange correspondant a été créé dans le logiciel SAFETI.

4.2.2 Événements dangereux pouvant survenir durant l'exploitation du gazoduc

Les scénarios d'accident identifiés dans cette analyse sont basés sur le retour d'expérience (historique et statistiques des accidents) et une identification des dangers (de type What If ?) réalisée dans le cadre d'autres projets du même type.

Les événements dangereux qui pourraient se produire sont des fuites de gaz naturel de divers diamètres à partir du gazoduc ou de ses installations de surface, de même que des incendies qui pourraient s'ensuivre si le gaz s'enflammait.

Les scénarios suivants ont été retenus afin de représenter les accidents plausibles qui pourraient survenir sur les gazoducs et dans les postes (voir annexe 3) :

- Rupture complète du gazoduc, avec le gaz qui fuit à plein diamètre, en jet double (c'est-à-dire des deux côtés de la rupture), suivie d'une ignition (nommé R2);
- Rupture partielle du gazoduc, avec le gaz qui fuit par une brèche correspond au diamètre complet de la conduite, suivie d'une ignition (nommé R1);
- Fuite partielle du gazoduc, avec le gaz qui fuit par une brèche d'un diamètre de 10 cm, suivie d'une ignition (nommé *Hole-H*);
- Fuite partielle du gazoduc, avec le gaz qui fuit par une brèche d'un diamètre de 1 cm, suivie d'une ignition (nommé *Leak-L*).

Au-delà d'une certaine dimension, les brèches d'un gazoduc (avec taux de sollicitation élevé) sont instables et tendent à provoquer une rupture complète de la conduite. C'est la raison pour laquelle un scénario de fuite avec une brèche maximale d'un diamètre de 10 cm a été retenu pour représenter les catégories d'événements n'impliquant pas de rupture complète.

À la suite d'une fuite de gaz naturel, plusieurs phénomènes physiques sont possibles selon les conditions rencontrées (figures 3 et 4) :

- une fuite sans ignition, soit la majorité des situations selon les statistiques d'accident (le nuage se disperse alors sans conséquence pour les personnes);

- un retour de flamme (feu-éclair) suivi d'un feu en chalumeau à la suite d'une ignition retardée d'une fuite de gaz;
- une boule de feu suivie d'un feu en chalumeau si le gaz s'enflamme immédiatement après une rupture majeure;
- un feu en chalumeau si le gaz s'enflamme immédiatement après une rupture partielle.

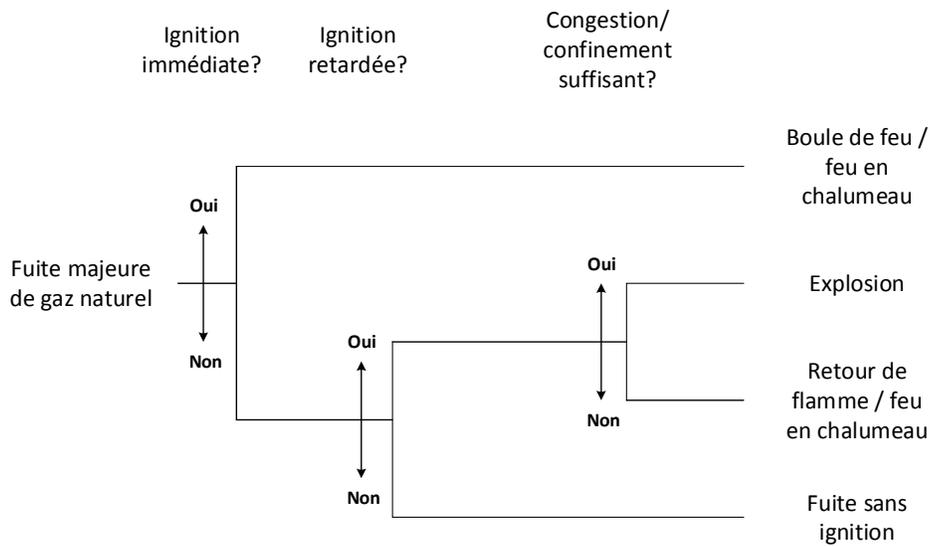


Figure 3 : Arbre d'événements à la suite d'une fuite majeure sur gazoduc de gaz naturel

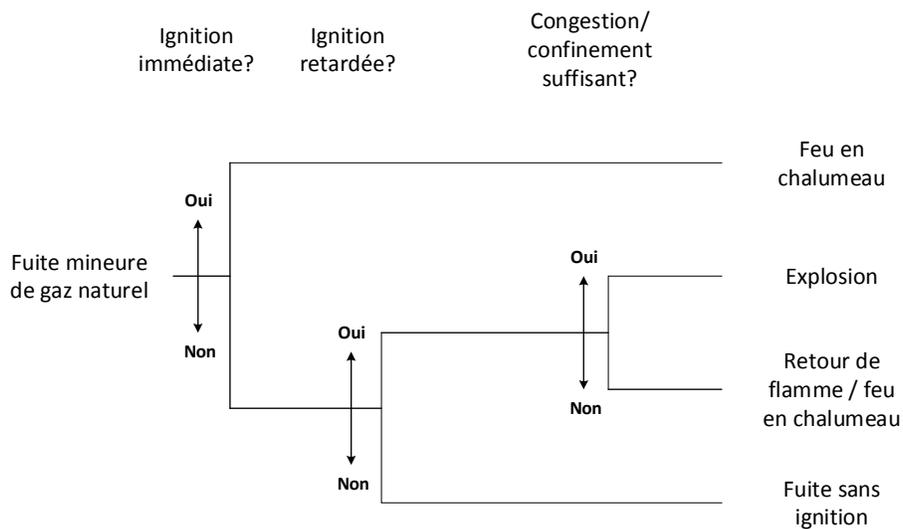


Figure 4 : Arbre d'événements à la suite d'une fuite mineure de gaz naturel

Une boule de feu est un nuage de gaz en flammes d'une forme approximativement sphérique et d'une durée relativement courte. Le nuage de gaz s'élève dans l'atmosphère en brûlant et l'énergie est libérée sous forme de radiation thermique. Cette boule se transforme rapidement en feu en chalumeau qui perd progressivement de son ampleur avec la dépressurisation du gazoduc.

La plupart des ruptures complètes de gazoduc se présentent en fente le long de la conduite, mais une faible proportion de ces événements peut impliquer des morceaux de gazoduc qui se détachent et qui sont projetés. Toutefois, l'enfouissement de la conduite limite la portée des projectiles potentiels.

Les explosions de gaz naturel à l'air libre s'avèrent improbables. Comme le gaz naturel est considérablement plus léger que l'air (densité relative de 0,58), il s'élèvera rapidement en cas de fuite et se dispersera au fur et à mesure de son ascension. Ainsi, si aucune structure ou objet n'est situé très près du point de fuite, il n'y a aucun confinement ou congestion possible, soit la condition essentielle pour la réalisation d'une explosion (INERIS, 1999; CCPS, 1999) (figures 3 et 4).

Selon le tracé et l'emplacement prévus des gazoducs et postes, aucune structure ou objet ne sera localisé assez près pour causer du confinement ou de la congestion suffisante. Les explosions à l'air libre ne sont donc pas plausibles et ce type d'évènement n'a pas été retenu dans cette analyse.

4.2.3 Cas de fuite dans le bâtiment du poste de livraison avec ignition et explosion

Les conséquences possibles d'une fuite avec ignition dans le bâtiment du poste de livraison ont été simulées à l'aide du modèle TNT (*ground burst* avec une efficacité de 10%). Ce modèle est reconnu valide par DNVGL spécifiquement pour modéliser ce type d'explosion à l'intérieur d'un bâtiment. Un mélange stœchiométrique de gaz naturel et d'oxygène a été assumé à l'intérieur du bâtiment au moment de l'ignition. Le volume occupé par les équipements du bâtiment a été pris en compte.

Les scénarios ayant un débit de fuite supérieur à la capacité de ventilation du bâtiment ont été modélisés comme un jet impacté au lieu d'une explosion étant donné que le bâtiment ne résisterait pas à la pression générée par la fuite.

Les modèles d'explosions présentent la surpression (onde de choc) issue du souffle en fonction de la distance du bâtiment. La probabilité de décès en fonction de la distance a été déterminée à l'aide d'une approche par PROBIT similaire à celle utilisée pour les incendies (voir tableau 16).

4.3 Évaluation des conséquences des événements accidentels

4.3.1 Logiciel utilisé pour les modélisations des conséquences

Le logiciel PHAST de DNV GL version 8.11 a été utilisé. Celui-ci permet de faire la modélisation des conséquences des scénarios de fuite (dispersion, feu en chalumeau, autres incendie et explosion). Ce logiciel contient un modèle (long pipeline) qui permet de modéliser les fuites et rupture de gazoduc.

La modélisation des effets des fuites souterraines tient compte de la formation d'un cratère et d'un jet vertical émanant de ce cratère, ce qui correspond à la géométrie typique d'un tel feu dans les situations réelles de rupture de gazoduc.

4.3.2 Débits de fuite utilisés

Typiquement, le taux de fuite d'une rupture majeure diminue rapidement dans les premières secondes lorsque le gazoduc se dépressurise à proximité de la rupture, puis celui-ci devient presque stable par la suite. Pour les ruptures partielles, le taux de fuite diminue beaucoup plus lentement.

Étant donné la difficulté de modéliser les effets réels du *linepack* et de la régulation d'un réseau gazier, les débits de fuite ont été comparés entre ceux calculés par PHAST 8.11 et ceux fournis par *Énergir* via le logiciel Synergi qui sert au calcul de l'hydraulique réel du réseau gazier.

Dans le cadre de cette étude, PHAST surestime les débits réels (pour transmission 16po : 1131kg/s vs 820 kg/s et pour alimentation 12po, 188kg/s au lieu de 150kg/s avec Synergi).

Pour fin de simplification des calculs et de conservatisme, les débits de PHAST ont été conservés. Ceux-ci sont établis en fonction d'une rupture survenant au milieu de la longueur du gazoduc (entre 2 vannes).

4.3.3 Paramètres de modélisation

Les scénarios d'accidents ont été modélisés à l'aide du logiciel PHAST Version 8.11 de DNV GL. Le Tableau 3 regroupe les paramètres de dispersion utilisés dans les calculs.

Tableau 3 : Principaux paramètres de modélisation

Vitesse du vent / stabilité atmosphérique - Conditions de nuit	1,5 m/s F 2 m/s E 3,5 m/s E 5 m/s D 8,3 m/s D
Vitesse du vent / stabilité atmosphérique - Conditions de jour	2 m/s A 3,5 m/s B-C 5 m/s D 8,3 m/s D
Température ambiante, °C	25
Humidité relative, %	50
Rugosité du sol (selon la portion du gazoduc)	a) 50cm – Plusieurs obstacles (parc, buissons) b) 1m - plusieurs gros obstacles fréquents (banlieue, forêt)
<i>Averaging time</i>	Inflammable (18,75s)
Élévation pour les effets	2m du sol

Le feu en chalumeau vertical peut s'incliner en fonction du vent et provoquer des radiations thermiques plus élevées dans l'axe d'inclinaison de la flamme. Pour tenir compte de ce phénomène, plusieurs vitesses de vent ont été retenues dans les simulations (section 4.3.4) dont un vent fort de 8,3 m/s.

La modélisation des effets d'un feu en chalumeau, dans le cas des scénarios (R2, R1, *Hole* et *leak*) provenant des gazoducs souterrains, tient compte de l'addition des fuites opposées, de la formation d'un cratère et d'un jet vertical émanant de ce cratère; ce qui correspond à la géométrie typique de tel feu dans les situations réelles de rupture majeure de gazoduc. Ce feu peut s'incliner en fonction du vent. La direction du chalumeau dans l'axe horizontal a été considérée comme ayant une probabilité de distribution uniforme dans toutes les directions.

Les scénarios de fuites importantes provenant d'une conduite ou d'un équipement hors terre ont été modélisés en tant que feu en chalumeau en combinant les options avec ou sans obstacles, incliné à 0°, 45° ou 90° du sol et ce, en

fonction de la localisation de la fuite, du lieu de l'équipement et de son utilisation (scénarios d'identification sj00, sj45, sj90, ij45)¹.

4.3.4 Seuils d'effet utilisés pour les effets sur la santé et la vie

Les seuils d'effets représentent les niveaux à partir desquelles des effets sur la vie et la santé pourraient être observés au sein de la population exposée. Les seuils utilisés dans cette étude pour évaluer les effets potentiels sur la vie et la santé correspondent aux valeurs recommandées dans les guides techniques en analyse des risques technologiques (Théberge 2002; CRAIM, 2017).

Les seuils d'effets exigés par le MDDELCC pour l'évaluation des effets sur la vie sont regroupés au tableau 4.

Ces seuils représentent une probabilité de décès de l'ordre de 1 %.

Tableau 4 : Seuils d'effet utilisés pour les effets sur la vie

Effet	Seuil utilisé	Définition	Références
Radiation thermique ou autres incendie à cinétique lente (ex : feu en chalumeau)	13 kW/m ²	Ce seuil pourrait entraîner un décès après une exposition de 30 secondes	Théberge, 2002
Radiation thermique générée par la boule de feu (cinétique rapide)	25 kW/m ²	Pour les boules de feu, une durée inférieure à 30 secondes explique qu'une radiation thermique de 25 kW/m ² puisse être utilisée.	Théberge, 2002

À titre informatif, le seuil de 3 kW/m² est aussi utilisé dans cette étude car il est souvent demandé par les autorités publiques afin de circonscrire les effets sur la santé (et non sur la vie) (tableau 5).

Tableau 5 : Seuils d'effet utilisés pour les effets sur la santé

Effet	Seuil utilisé	Définition	Références
Radiation thermique ou autres incendie à cinétique lente (ex : feu en chalumeau)	3 kW/m ²	Seuil des effets irréversibles pour une durée d'exposition d'une minute.	CRAIM, 2013

4.3.5 Seuils d'effet utilisés pour la planification des mesures d'urgence

Le seuil d'effet exigé par le MDDELCC pour la planification des mesures d'urgence se trouve au tableau 6.

¹ sj = straight jet (jet vertical); ij = impacted jet (jet impacté par un obstacle)

Tableau 6 : Seuils d'effet utilisés pour la planification des mesures d'urgence

Effet	Seuil utilisé	Définition	Références
Radiation thermique	5 kW/m ²	Après 40 secondes, un individu exposé à une radiation thermique de 5 kW/m ² pourrait subir des brûlures au second degré (environ 1% de la population).	Théberge, 2002 et CRAIM 2013.

4.3.6 Limites des simulations

Bien que le logiciel PHAST subisse des validations expérimentales régulières et soit en constante évolution, il en demeure que la simulation de scénario d'accidents présente des difficultés importantes qui ne sont pas prises en compte dans le calcul de dispersion et qui ont un impact sur les distances dont :

- L'effet des structures avoisinantes (turbulence)
- Obstacles rencontrés (changement de direction et/ou vitesse)
- Irrégularité du terrain
- Changement dans la direction du vent, etc.

4.3.7 Scénario normalisé d'accidents

Le scénario normalisé est défini comme le scénario d'accident dont les conséquences sont parmi les plus pénalisantes en tenant compte des mesures de protection passive, mais pas des mesures de protection active. Sur la base de cette définition, le scénario suivant a été retenu pour le gazoduc de transmission:

- Rupture complète du gazoduc, avec le gaz qui fuit à plein diamètre, en jet double (c'est-à-dire des deux côtés de la rupture), suivie d'une ignition avec boule de feu.

L'objectif de ce scénario qui est balisé (normalisé) est de déterminer si des effets hors-site sont possibles; il ne sert pas habituellement à la planification des mesures d'urgence ni à l'aménagement du territoire. Dans le cas de ce projet, les effets du scénario normalisé dépassent les limites de propriété d'Énergir et par conséquent, des scénarios alternatifs doivent être évalués.

Le tableau 7 indique les distances maximales qui seraient obtenues en fonction des seuils d'effets indiqués aux sections 4.3.4 et 4.3.5.

Tableau 7 : Distances maximales des effets – Boule de feu à la suite de la rupture complète du gazoduc de transmission

Critère utilisé – effets sur la vie (MDDELCC)	Distance maximale obtenue à 2m du sol
25 kW/m ²	208m

4.3.8 Scénario alternatifs

Les scénarios d'accident alternatifs sont définis comme étant des scénarios plus plausibles et ayant une probabilité plus élevée de se produire comparativement au scénario normalisé. Les mesures de protection actives peuvent être prises en compte dans ce scénario.

Selon l'équipement impliqué (ex : gazoduc ou postes), plusieurs scénarios ont été définis afin de représenter le plus fidèlement possible les risques pouvant survenir à chaque emplacement. Ceux-ci se retrouvent à l'annexe 3.

4.3.9 Scénario de planification des mesures d'urgence

Pour le gazoduc de transmission, le scénario de planification des mesures d'urgence retenu correspond à :

- Rupture complète du gazoduc, avec le gaz qui fuit à plein diamètre, en jet double (des deux côtés de la rupture), suivie d'une ignition et feu en chalumeau.

Ce scénario a été retenu car il donne la plus grande distance d'effet pour le seuil de planification des mesures d'urgence. La boule de feu n'est pas considérée dans ce scénario car elle a une cinétique rapide qui ne dure que quelques secondes et doit plutôt être traitée avec le critère de 25 kW/m² du tableau). Le tableau 8 indique les distances maximales pour les seuils d'effet définis aux sections 4.3.4 et 4.3.5. Si les vents sont faibles, ces distances diminuent, car la flamme ne subit pas une inclinaison significative et demeure presque verticale.

Tableau 8 : Distance maximale pour le scénario de planification des mesures d'urgence (gazoduc de transmission)

Conditions météo (vitesse - stabilité atmosphérique)	Effets sur la santé et la vie		Seuil de planification des mesures d'urgence
	3 kW/m ²	13 kW/m ²	5 kW/m ²
1.5 m/s - F	465m	152m	345m
3,5 m/s - E	494m	246m	395m
5 m/s - D (conditions retenues pour la planification des mesures d'urgence)	496m	265m	398m
8,3 m/s - D	518m	277m	412m

Selon les informations tirées du tableau 2, les éléments sensibles se trouvant dans la zone de planification des mesures d'urgence de 398m du gazoduc de transmission sont :

- un maximum de 3 triplex/maisons de ville plus de 2 unités (R3), 1 parc municipal, provincial (IP11), 3 bâtiments agricoles (hangar, grange) (A1), 27 résidences unifamiliales (R1), 2 commerces légers (magasin individuelle, dépanneur, restaurant) (C1), 2 bâtiments agricoles équestres (A2) et 1 duplex, semi-détaché (R2) se situent dans la zone définie par une radiation de 5 kW/m².

Pour le gazoduc d'alimentation, le scénario de planification des mesures d'urgence retenu correspond à :

- Rupture partielle du gazoduc, avec le gaz qui fuit par une brèche correspond au plein diamètre de la conduite, suivie d'une ignition et feu en chalumeau.

Le tableau 9 indique les distances maximales pour les seuils d'effet définis aux sections 4.3.4 et 4.3.5. Si les vents sont faibles, ces distances diminuent, car la flamme ne subit pas une inclinaison significative et demeure presque verticale.

Tableau 9 : Distance maximale pour le scénario de planification des mesures d'urgence (gazoduc d'alimentation)

Conditions météo (vitesse - stabilité atmosphérique)	Effets sur la santé et la vie		Seuil de planification des mesures d'urgence
	3 kW/m ²	13 kW/m ²	5 kW/m ²
1.5 m/s - F	146m	22m	98m
3,5 m/s - E	162m	55m	121m
5 m/s - D (conditions retenues pour la planification des mesures d'urgence)	166m	70m	128m
8,3 m/s - D	169m	84m	134m

Selon les informations tirées du tableau 2, les éléments sensibles se retrouvant dans la zone de planification des mesures d'urgence de 128m du gazoduc d'alimentation sont :

- un maximum d'un seul bâtiment de type commerce léger (magasin individuelle, dépanneur, restaurant) (C1) se situe dans la zone définie par une radiation de 5 kW/m².

À noter que le nombre exact de résidences et de bâtiments réellement affectés lors d'un accident dépend du lieu de la rupture totale du gazoduc. Dans la majorité des cas, le gazoduc est en milieu forestier et un incident ne serait donc pas un enjeu pour la sécurité du public.

Pour le poste de vanne et le poste de livraison, les zones de planification des mesures d'urgence sont plus petites que celles des gazoducs et sont donc incluses à l'intérieur de celles-ci.

4.3.10 Cas d'infiltration dans un bâtiment adjacent

À la suite d'une fuite sur les gazoducs, le cas d'une infiltration de gaz possible dans un bâtiment voisin a été analysé.

Le bâtiment le plus proche de la conduite de transmission est à environ 7m (garage près du croisement du chemin de la Grande Baie N).

Selon la figure 5, le maximum de la zone de dispersion équivalente à la concentration de 50% LEL se situe légèrement en dessous de 7m dans les conditions météo maximisantes. De plus, à cette distance, le nuage a déjà pris de la hauteur et se situe environ à 5m du sol. La zone du 50% LEL étant conservatrice, ceci permet d'indiquer qu'une infiltration de gaz dans un bâtiment à la suite d'une rupture majeure de la conduite de transmission est donc improbable selon les aménagements actuels du territoire.

Pour la conduite d'alimentation, les bâtiments les plus près sont trop éloignés pour permettre une infiltration de gaz, la zone 50% LEL étant encore plus petite.

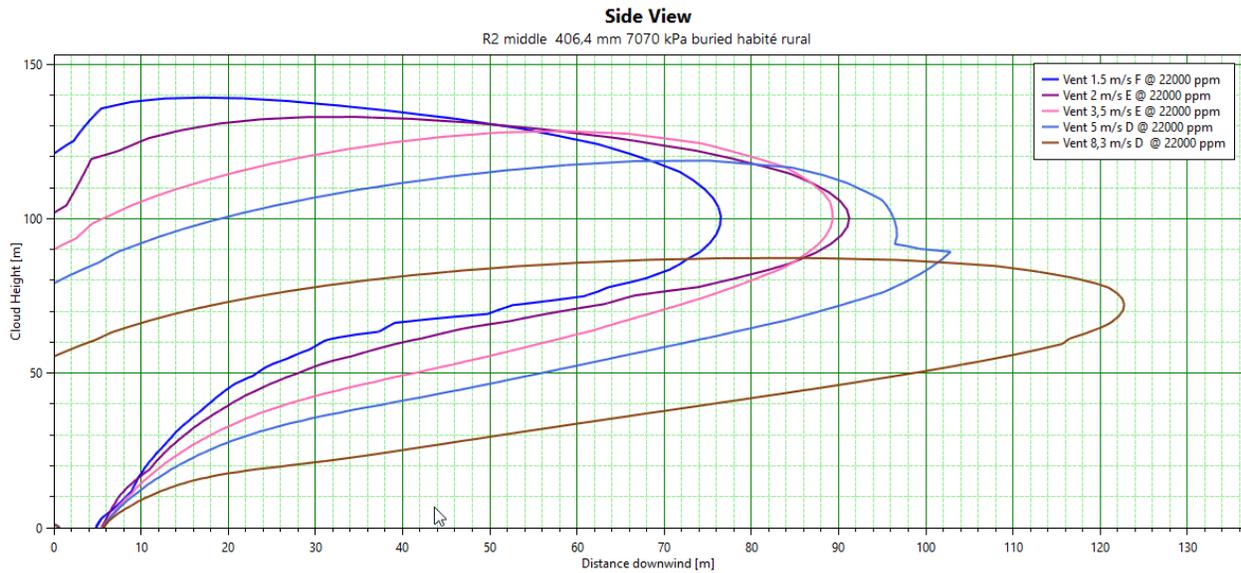


Figure 5 : Profil de dispersion maximal pour 50% LEL - rupture complète du gazoduc de transmission

5 ÉVALUATION DES RISQUES

Le risque individuel est défini comme étant la probabilité annuelle de décès subi par un individu situé en tout temps à un endroit précis à proximité d'une source de risque. Le risque spécifique à un incident est la combinaison de sa fréquence d'occurrence et de sa conséquence. Le risque individuel est calculé en considérant tous les scénarios d'accidents susceptibles de se produire. Les niveaux de risque individuel sont rapportés sous forme d'isocontours présentant la répartition géographique du risque.

5.1 Logiciel utilisé pour le calcul du risque individuel

Le logiciel SAFETI de DNV GL version 8.11 a été utilisé pour le calcul des niveaux de risque individuel. Celui-ci intègre les résultats des modélisations effectués par le module PHAST 8.11 qui sont par la suite utilisées pour faire la combinaison des fréquences et des conséquences des divers scénarios et ainsi calculer le risque individuel. Les radiations thermiques et les effets de la surpression sont traduits en probabilités de décès via l'utilisation de critères de vulnérabilité.

5.2 Fréquence des événements accidentels

Plusieurs bases de données d'incidents existent pour déterminer la fréquence d'un scénario de fuite (ex : ONÉ, AER, PHMSA, BEVI, IOGP, DNVGL, etc.)

Ci-dessous se trouvent les raisons qui justifient de retenir une base de données selon le contexte d'application.

De plus, comme complément d'information, un historique des incidents majeurs survenus sur des gazoducs au Canada et aux États-Unis est présenté à l'annexe 2.

5.2.1 Choix retenu pour les conduites souterraines

Pour les fréquences de fuites sur les conduites souterraines, 2 options principales ont été analysées.

Fréquences de l'ONÉ (NEB, 2011):

- Environ 70 000km de pipeline assujetti
- Ne permet pas de filtrer les données selon le type de pipeline (*produits pétrolier vs gaz naturel*), l'âge de la conduite, le diamètre, etc. Donc une seule valeur de fréquence pour tous les types de conduites.
- Plusieurs études QRA sur des gazoducs sont tout de même fait avec cette base de données pour simplifier les calculs.

Fréquence du PHMSA (Etats-Unis) (2018):

- environ 500 000km de pipeline assujetti (7 fois plus)
- Permet une meilleure précision dans l'extraction des données (type de produit, matériel de construction, date d'installation, diamètres de fuite, fuite sur la conduite vs sur équipements, diamètre de conduite.
- Doit assumer que les conditions d'exploitation sont similaires

Les données du PHMSA ont été retenues et extraites entre 1984 à 2018 (les données précédentes étaient rapportées de façon trop incomplète). Celles-ci ont été filtrées selon les critères suivants :

- *Natural gas*
- *Steel*
- *Underground*
- *Onshore*

- *Item : pipe and pipeline*
- *Pipebody (pipe body, pipe seam, weld, joint)*
- *All diameter*
- *Transmission, transmission system et gathering*
- Les catégories « No data » et « other » ont été retirées
- Les cellules « vide » ont été conservées lorsque l'information des autres catégories ci-dessus étaient pertinentes

La fréquence de base obtenue est de $1,01 \times 10^{-7}$ incident / m de gazoduc *année. Celle-ci a été utilisée pour les conduites souterraines seulement.

5.2.2 Choix retenu pour les conduites hors-terre

En ce qui concerne les fréquences de fuites sur les conduites hors-terre, la base de données du PHMSA ne comportaient pas assez de données rapportées (seulement 101 incidents depuis 1984).

Il a donc été décidé d'utiliser la base de données du UKHSE (2012) qui contient des données spécifiques aux conduites hors-terre de gaz naturel (tableau 10).

Tableau 10 : Fréquences de fuite pour les conduites hors-terre de gaz naturel (UKHSE, 2012)

Failure Category	Failure Rate (per m per year)
Rupture (>110mm diameter)	6.5×10^{-9}
Large Hole (>75 – ≤110mm diameter)	3.3×10^{-8}
Small Hole (>25 mm – ≤75 mm diameter)	6.7×10^{-8}
Pin Hole (≤25 mm diameter)	1.6×10^{-7}

Ces données ont été utilisées pour les sections de conduites hors-terre seulement.

5.2.3 Choix retenu pour les autres équipements

En ce qui concerne les fréquences de fuites sur les équipements (vannes et brides), la base de données du PHMSA ne comportaient pas assez de données rapportées (seulement 45 incidents sur des valves depuis 1984).

Il a donc été décidé d'utiliser la base de données de DNVGL (2012) qui contient des données spécifiques par type d'équipements (tableaux 11, 12 et 13). Il ne s'agit pas toutefois de données spécifiques à des équipements dans le domaine du gaz naturel. Elle comporte des données disponibles depuis 1992-2012 (plus de 4000 incidents). Les données brutes proviennent du UKHSE (*Hydrocarbon Release Database (HCRD)*) qui est considérée comme l'une des bases de données les plus complètes encore aujourd'hui. Ces données brutes ont été analysées et traitées par DNVGL depuis plusieurs années pour permettre leur utilisation dans les analyses de risques technologiques. Les données sont distinctes entre *offshore* et *onshore*. Voici ci-dessous un exemple de fréquence qui a été utilisée pour les brides (*flange*).

À noter que la fréquence de fuite utilisée pour les valves souterraines a été assumée identique à celle des valves hors-terre (pas de données souterraines disponibles).

Tableau 11 : Fréquences de fuite utilisées pour les valves manuelles (tiré de DNVGL, 2012)

Taux de défaillance - valves manuelles		(failure frequency guidance, DNV 2012 - full pressure only)		
		Taux (/equip*an)		
Diamètre (po)		R1 (full diam)	H (100mm)	L (10mm)
(données du 14po car 16po non-disponible)	16	7.154E-06	8.830E-06	9.114E-05
(données du 10po car 8po non-disponible)	8	4.462E-06	4.968E-06	5.128E-05
	6	3.047E-06	2.938E-06	3.032E-05

Tableau 12 : Fréquences de fuite utilisées pour les valves avec actuateur (tiré de DNVGL, 2012)

Taux de défaillance - valves avec actuateur		(failure frequency guidance, DNV 2012 - full pressure only)		
		Taux (/equip*an)		
Diamètre (po)		R1 (full diam)	H (100mm)	L (10mm)
(données du 14po car 12po non-disponible)	14	1.323E-05	7.661E-06	1.805E-04

Tableau 13 : Fréquences de fuite utilisées pour les brides (tiré de DNVGL, 2012)

Taux de défaillance - brides		(failure frequency guidance, DNV 2012 - full pressure only)		
		Taux (/equip*an)		
Diamètre (po)		R1 (full diam)	H (100mm)	L (10mm)
(données du 14po car 16po non-disponible)	16	5.956E-06	1.912E-06	3.346E-05
(données du 10po car 8po non-disponible)	8	5.780E-06	1.560E-06	2.731E-05
	6	5.603E-06	1.206E-06	2.110E-05
	4	6.540E-06		1.797E-05

5.3 Répartition des types de fuite

Selon la base de données de l'ONÉ, environ 25% des incidents sont considérés comme des ruptures, le reste étant des fuites moins importantes (*leak*). A noter que la définition de rupture de l'ONE inclut ce que l'on appelle ici des ruptures complètes, partielle et des trous (R2, R1 et *hole*).

Les données du PHMSA indiquent que 25% de toutes les ruptures sont des ruptures complètes (jet double).

Ceci permet de répartir les types de fuites selon les tableaux 14 et 15 ci-dessous.

Tableau 14 : Répartition des types de fuite (gazoduc de transmission)

Type de fuite	Proportion
Rupture R2 (jet double)	0.06
Rupture R1 (plein diamètre) et <i>Hole</i> (10cm)	0.19
<i>Leak</i> (1cm)	0.75

Tableau 15 : Répartition des types de fuite (gazoduc d'alimentation)

Type de fuite	Proportion
Rupture R2 (jet double)	N/A ²
Rupture R1 (plein diamètre) et <i>Hole</i> (10cm)	0.19
<i>Leak</i> (1cm)	0.81

Tenant compte de la répartition ci-dessus, les fréquences de fuites utilisées pour les divers diamètres de fuite de gazoducs de transmission et d'alimentation sont les suivantes (tableaux 16 et 17):

Tableau 16 : Fréquences de fuite ajustées selon la répartition des types de fuite (gazoduc de transmission)

Type de fuite	Fréquence de fuite ajustée selon le type de fuite (incident/m*an)
Rupture R2 (jet double)	6.058E-09
Rupture R1 (plein diamètre) et <i>Hole</i> (10cm)	1.918E-08
<i>Leak</i> (1cm)	7.572E-08

Tableau 17 : Fréquences de fuite ajustées selon la répartition des types de fuite (gazoduc d'alimentation)

Type de fuite	Fréquence de fuite ajustée selon le type de fuite
Rupture R2 (jet double)	N/A
Rupture R1 (plein diamètre) et <i>Hole</i> (10cm)	1.918E-08
<i>Leak</i> (1cm)	8.178E-08

² Le faible taux de sollicitation du gazoduc d'alimentation (moins de 30% de la LEMS (Limite élastique minimale spécifiée)) permet de poser l'hypothèse qu'une rupture complète en jet-double est très peu probable et a donc été écartée de l'analyse (Leis et al, 2002).

5.4 Probabilité d'ignition

Tel que requis dans le contexte d'un calcul de risque individuel (et non sociétal), une approche conservatrice a été utilisée pour le calcul de la probabilité d'ignition.

Il est reconnu que la probabilité d'ignition est corrélée avec le diamètre et la pression dans le pipeline (fonction du débit de fuite). Le modèle *Pd2 ignition model equation* revu par Chio (2016) a été utilisé pour le calcul des probabilités d'ignition des ruptures complètes (POI-*probability of ignition*) (tableaux 19 et 20). Il est fondé sur plusieurs gazoduc de transmission en Europe, au Canada et sur la base de données du PHMSA.

Toutefois, ce modèle ne permet pas de faire la répartition subséquente entre la probabilité d'ignition immédiate (P_{iimm}) et la probabilité d'ignition retardée (P_{iret}). BEVI (2009) rapporte que la P_{iimm} est corrélée avec la réactivité de la substance et le débit de fuite. Dans le cas du gaz naturel, le méthane est dans la catégorie de faible réactivité (tableau 18). Ceci permet donc d'obtenir pour une rupture complète une valeur de 0,09 pour la P_{iimm} . Cette valeur est presque identique (0,08) avec celle obtenue avec l'approche définie dans CCPS (2014). Les données du BEVI (2009) ont été retenues à cette fin (tableaux 19 et 20).

Tableau 18 : Probabilité d'ignition immédiate (BEVI, 2009)

Substance category	Source term Continuous	Source term Instantaneous	Probability of direct ignition
Category 0 average/ high reactivity	< 10 kg/s	< 1,000 kg	0.2
	10 – 100 kg/s	1000 – 10,000 kg	0.5
	> 100 kg/s	> 10,000 kg	0.7
Category 0 low reactivity	< 10 kg/s	< 1,000 kg	0.02
	10 – 100 kg/s	1000 – 10,000 kg	0.04
	> 100 kg/s	> 10,000 kg	0.09
Category 1	All flow rates	All quantities	0.065
Category 2	All flow rates	All quantities	0.01
Category 3, 4	All flow rates	All quantities	0

En ce qui concerne la probabilité d'ignition retardée (P_{iret}), celle-ci a été assumée comme étant toujours égale à :

$$P_{iret} = 1 - P_{iimm}$$

A noter que lorsque la valeur de P_{iimm} du BEVI était supérieure à la valeur de POI calculée avec Chio (2016), il a été assumé que la P_{iimm} est de 90% la valeur du POI et donc que la P_{iret} est de 10% la valeur du POI.

À noter qu'il est assumé que la probabilité d'ignition d'une fuite provenant des conduites et équipements hors-terre est la même que celle d'une fuite provenant des conduites et équipements souterrains.

Par conséquent, les valeurs suivantes ont été utilisées dans cette étude :

Tableau 19 : Probabilité d'ignition pour le gazoduc de transmission

Type de fuite	POI (selon CHIO, 2016) (POI = $P_{iimm} + P_{iret}$)	P_{iimm} (BEVI, 2009)	$P_{iret} (1 - P_{iimm})$
Rupture R2 (jet double)	0.435	0.09	0.345
Rupture R1 (plein diamètre)	0.2175	0.09	0.1275
Hole (10cm)	0.025	0.0225	0.0025
Leak (1cm)	0.005	0.0045	0.0005

Tableau 20 : Probabilité d'ignition pour le gazoduc d'alimentation

Type de fuite	POI (selon CHIO, 2016) (POI = $P_{iimm} + P_{iret}$)	P_{iimm} (BEVI, 2009)	$P_{iret} (1 - P_{iimm})$
Rupture R2 (jet double)	0.167	0.09	0.077
Rupture R1 (plein diamètre)	0.0835	0.07515	0.00835
Hole (10cm)	0.015	0.0135	0.0015
Leak (1cm)	0.005	0.0045	0.0005

5.5 Rose des vents et répartition jour-nuit

Les conditions météorologiques influencent les conséquences d'une fuite de matière dangereuse et les niveaux de risque ressentis. Dans le cas des matières inflammables, ces conditions sont principalement définies en termes de vitesse et direction du vent. Les données mesurées au cours des 25 dernières années (1994-2018) à la station météorologique de Jonquière ont été compilées et distribuées selon plusieurs combinaisons de vitesse et direction du vent. Cette station est la plus proche avec les données les plus complètes selon le service climatique / service météorologique d'Environnement et Changement climatique Canada. La figure 6 présente la répartition obtenue en fonction de la vitesse et de la direction du vent.

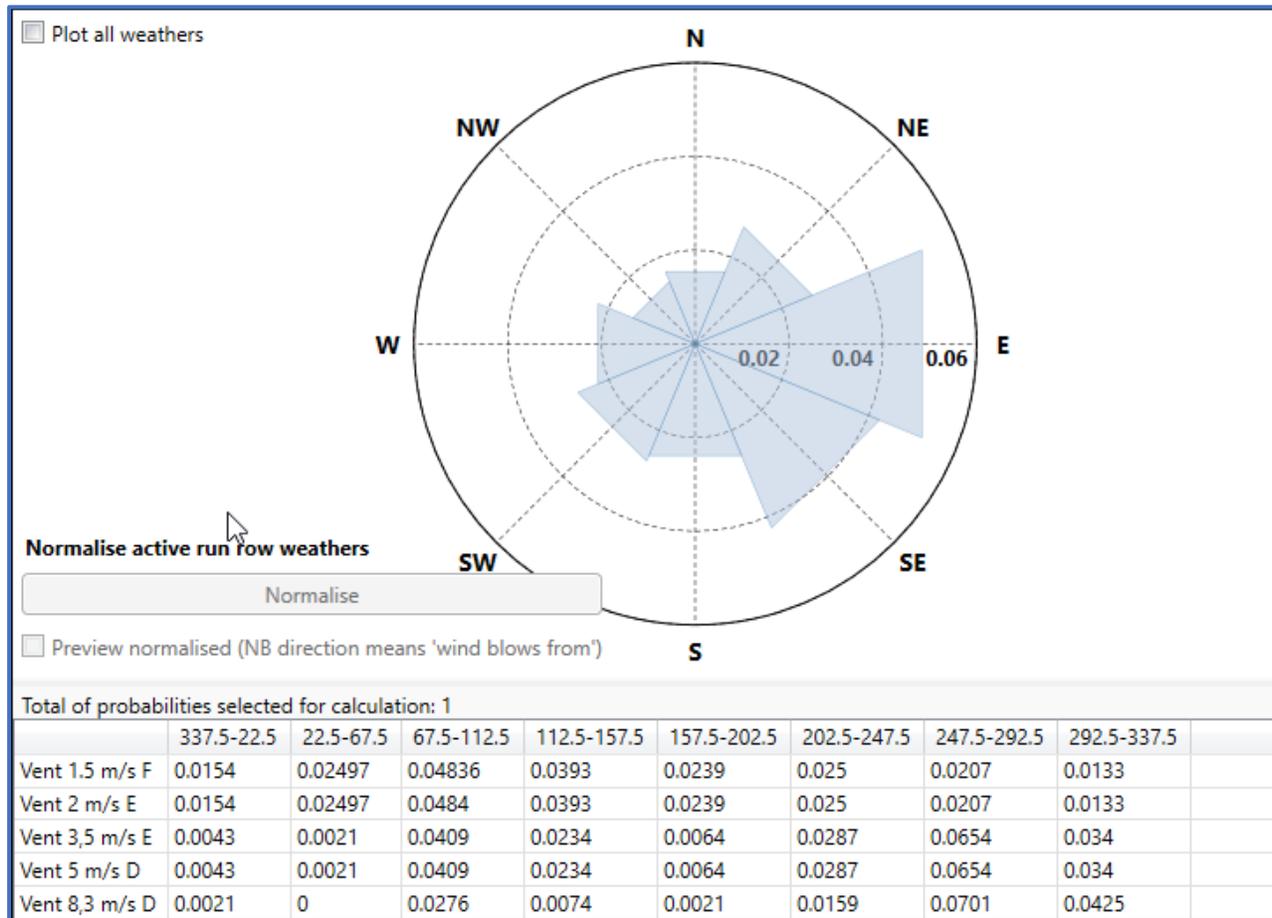


Figure 6 : Répartition de la vitesse et de la direction des vents (station météo de Jonquière) – conditions de nuit

Basé sur le BEVI (2009), une répartition de 44% des conditions de jour et de 56% des conditions de nuit a été utilisée.

5.6 Critères de vulnérabilité

Les critères de vulnérabilité représentent 1) la probabilité qu'un individu soit réellement affecté par les effets estimés d'un incident et 2) la probabilité que cette exposition engendre le décès (tableau 21).

Tableau 21 : Critères de vulnérabilité

Critère	Description	Valeur retenue
Vulnérabilité individuelle - Radiation thermique et explosion	100% des gens sont assumés être à l'extérieur lors de l'incident.	1 (100%)
Vulnérabilité individuelle - Radiation thermique (boule de feu, feu en chalumeau)	La boule de feu et le feu en chalumeau modélisés résultent en 100% de décès pour les gens se trouvant en contact avec la flamme et sous la boule de feu.	1 (100%)
Vulnérabilité individuelle - Probit radiation thermique	La probabilité de décès calculée est fonction de la dose thermique reçue (méthode des probit). Le temps d'exposition utilisé est celui par défaut (20s). 100% de l'effet calculé est utilisé (ex: ne considère pas de variation entre les individus ou la possibilité de s'éloigner). Les probit recommandés par DNVGL (SAFETI) ont été utilisés (constantes a = -36.38, b=2.56, n=4/3).	1 (100%)
Vulnérabilité individuelle - Surpression	La probabilité de décès calculée est fonction de la dose de surpression reçue. 100% de l'effet calculé est utilisé (ex: ne considère pas de variation entre les individus ou la possibilité de s'éloigner). La méthode du purple book pour les explosions de nuage de gaz est utilisé par SAFETI pour convertir les niveaux de surpression en niveaux de létalité (<i>Wiekema method</i>).	1 (100%)
Vulnérabilité individuelle - Flash Fire	La zone de flash fire modélisée résulte en 100% de décès pour les gens se trouvant dans le nuage de gaz (zone de 50% LEL).	1 (100%)

5.7 Critères d'acceptabilité du risque individuel

Les critères du Conseil Canadien des Accidents Industriels Majeurs (CCAIM) ont été utilisés dans le cadre de cette étude (figure 7). Ces critères utilisés depuis plus de 25 ans dans le cadre d'études similaires, impliquent les usages du territoire suivants :

- Aucun autre usage ne devrait être permis à l'intérieur de la zone de risque individuel correspondant à une probabilité de décès de 100/1million par année (ou autrement dit, $1 \times 10^{-4}/\text{an}$).
- Lorsque la probabilité de décès se situe entre 100/1million par année ($1 \times 10^{-4}/\text{an}$) et 10/1million par année ($1 \times 10^{-5}/\text{an}$), les usages impliquant des usines de fabrication, des entrepôts et des parcs sont permis.
- Lorsque la probabilité de décès se situe entre 10/1million par année ($1 \times 10^{-5}/\text{an}$) et 1/1million par année ($1 \times 10^{-6}/\text{an}$), les usages de type commerces, bureaux et les zones résidentielles de faible densité sont permis.

- Lorsque la probabilité de décès se situe entre 1/1million par année ($1 \times 10^{-6}/\text{an}$) et 0.3/1million par année ($0.3 \times 10^{-6}/\text{an}$), les usages impliquant la présence permanente d'un nombre élevé d'occupants (ex : commerces, hôtels et résidences avec haute densité d'occupants) sont permis.
- Pour la zone de risque individuel correspondant à un niveau plus faible que 0.3/1million par année ($0.3 \times 10^{-6}/\text{an}$), tous les usages sont permis y compris les usages impliquant la présence permanente d'un nombre élevé d'occupants dont l'évacuation est plus difficile (hôpitaux, garderies, résidences de personnes âgées).

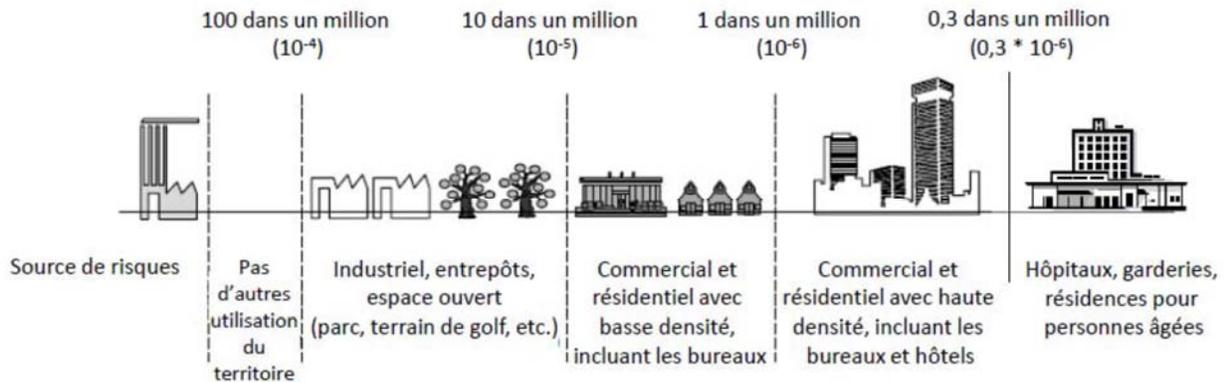


Figure 7 : Critères d'acceptabilité du risque (CCAIM)

5.8 Résultats des calculs du risque individuel

5.8.1 Poste de vanne avec gare de lancement

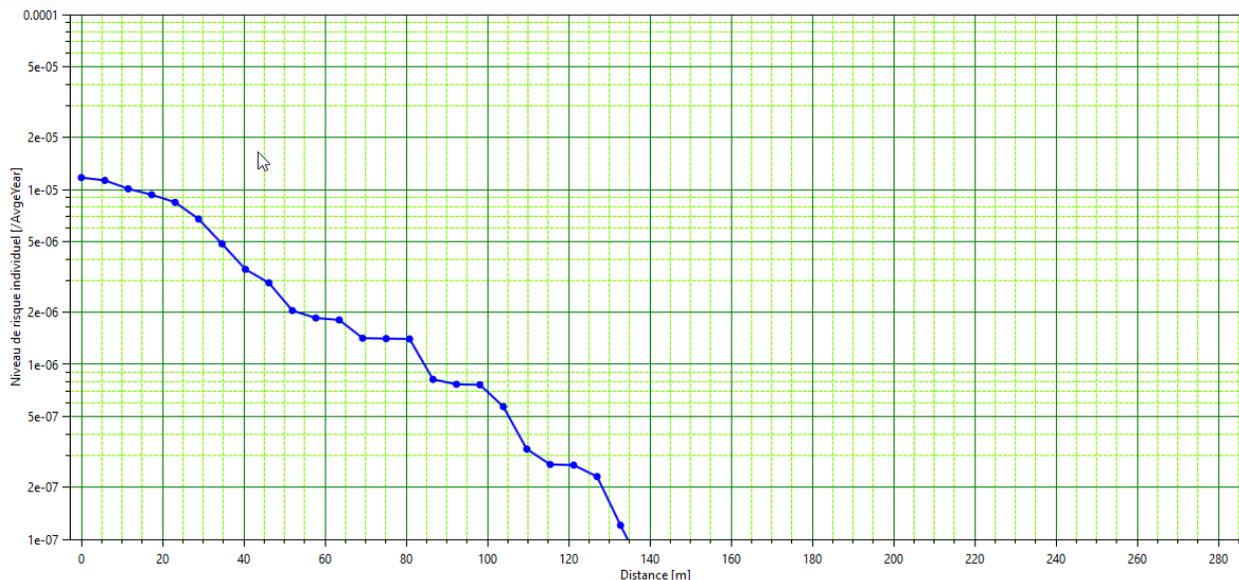


Figure 8 : Profil du niveau de risque individuel pour le poste de vanne (gare de lancement) – combinaison jour et nuit

Pour le poste de vanne avec gare de lancement, la probabilité de décès maximum est de 1.17×10^{-5} par année pour quelqu'un qui serait situé en permanence au centre du terrain du poste. Les niveaux de risque de 10/1million par année ($1 \times 10^{-5}/\text{an}$), de 1/1million par année ($1 \times 10^{-6}/\text{an}$) et de 0.3/1million par année ($0.3 \times 10^{-6}/\text{an}$) sont respectivement atteints à une distance de 11m, de 85m et de 112m du centre du terrain du poste (figure 8).

Au moment de cette étude, le terrain envisagé par Énergir pour la construction de ce poste est d'environ 50m x 50m. À noter que le rayon (distance) se mesure à partir du centre du terrain du poste et jusqu'à la ligne de lot des types d'usages voisins.

Tenant compte des usages voisins existants et de la dimension du terrain qui appartiendra à Énergir pour la construction de ce poste, les usages existants autour de l'emplacement envisagé pour le poste de vanne avec gare de lancement sont donc conformes avec les critères du CCAIM.

5.8.2 Gazoduc de transmission de 16pouces, classe 7070 kPa

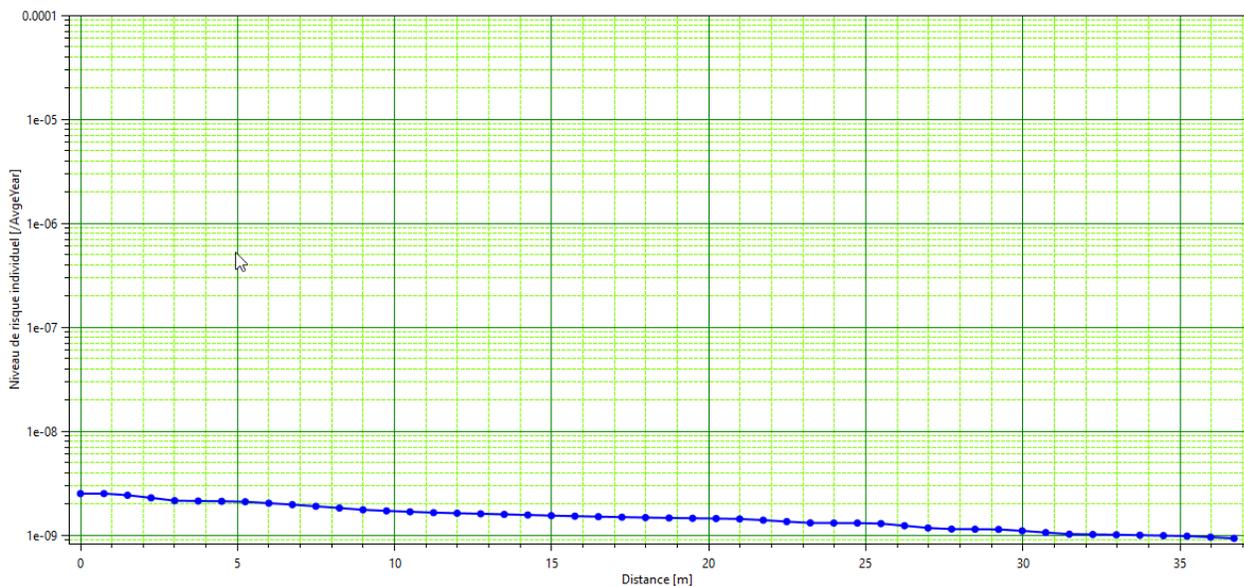


Figure 9 : Profil du niveau de risque individuel de chaque côté du gazoduc de transmission – combinaison jour et nuit

Pour le gazoduc de transmission, la probabilité de décès maximum est de 2.5×10^{-9} par année pour quelqu'un qui serait situé en permanence au-dessus du gazoduc. Il n'y a donc pas de contrainte liée à l'emplacement prévue du gazoduc (figure 9).

À noter que le rayon (distance) se mesure à partir du centre du gazoduc et jusqu'à la ligne de lot des types d'usages voisins.

Les usages existants sur le tracé du gazoduc de transmission sont donc conformes avec les critères du CCAIM.

5.8.3 Gazoduc d'alimentation de 12pouces, classe 2400 kPa

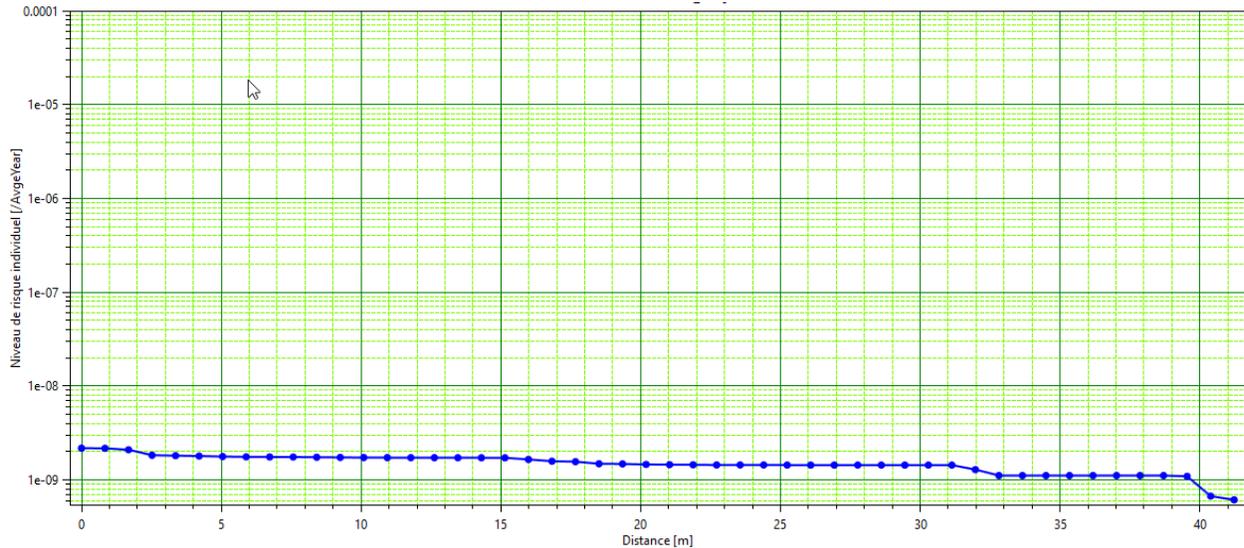


Figure 10 : Profil du niveau de risque individuel de chaque côté du gazoduc d'alimentation - combinaison jour et nuit

Pour le gazoduc d'alimentation, la probabilité de décès maximum est de 2.18×10^{-9} par année pour quelqu'un qui serait situé en permanence au-dessus du gazoduc. Il n'y a donc pas de contrainte reliée à l'emplacement prévue du gazoduc (figure 10).

À noter que le rayon (distance) se mesure à partir du centre du gazoduc et jusqu'à la ligne de lot des types d'usages voisins.

Les usages existants sur le tracé du gazoduc d'alimentation sont donc conformes avec les critères du CCAIM.

5.8.4 Poste de livraison avec gare de réception

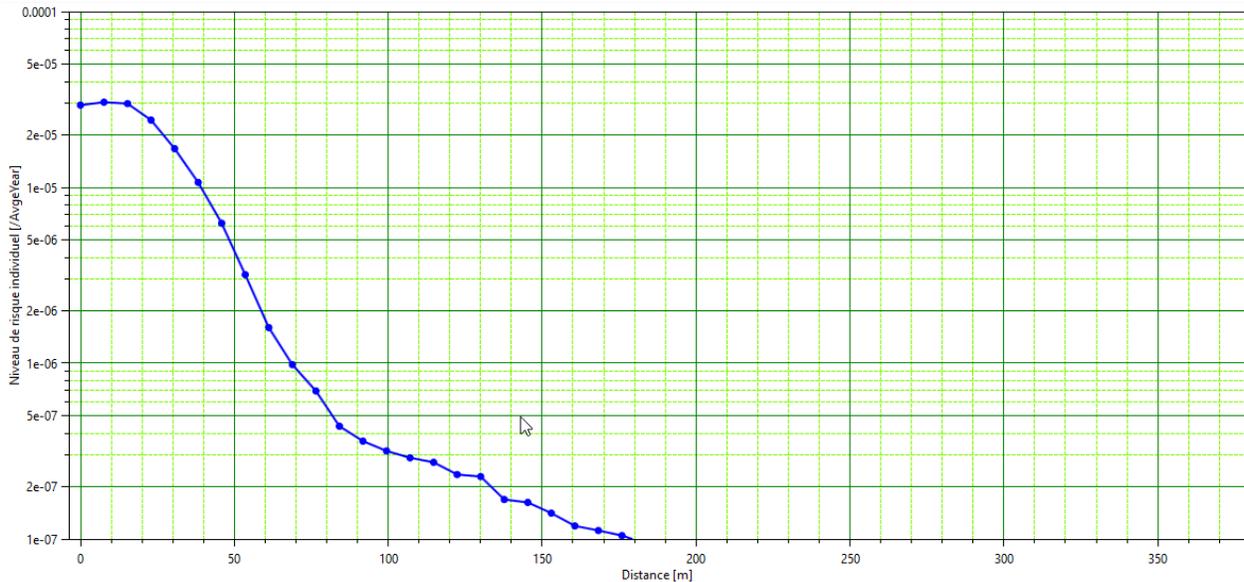


Figure 11 : Profil du niveau de risque individuel pour le poste de livraison (gare de réception) – combinaison jour et nuit

Pour le poste de livraison avec gare de réception, la probabilité de décès maximum est d'environ 3.1×10^{-5} par année pour quelqu'un qui serait situé en permanence au centre du terrain du poste. Les niveaux de risque de 10/1million par année ($1 \times 10^{-5}/\text{an}$), de 1/1million par année ($1 \times 10^{-6}/\text{an}$) et de 0.3/1million par année ($0.3 \times 10^{-6}/\text{an}$) sont respectivement atteints à une distance de 39m, de 69m et de 104m du centre du terrain du poste (figure 11).

Au moment de cette étude, le terrain envisagé par *Énergir* pour la construction de ce poste est d'environ 100m x 180m. À noter que le rayon (distance) se mesure à partir du centre du terrain du poste et jusqu'à la ligne de lot des types d'usages voisins.

Tenant compte des usages voisins existants et de la dimension du terrain qui appartiendra à *Énergir* pour la construction de ce poste, les usages existants autour de l'emplacement envisagé pour le poste de livraison avec gare de réception sont donc conformes avec les critères du CCAIM

5.9 Incertitude et conservatisme dans l'évaluation du risque individuel

Malgré la rigueur scientifique qui a été appliquée dans le cadre de cette étude, il faut noter qu'il y a toujours un degré d'incertitude important dans les estimations de risques.

Plusieurs hypothèses doivent être faites pour évaluer les conséquences et pour estimer les fréquences; ceci peut changer les résultats calculés de plusieurs ordres de grandeur. Tel que requis, la démarche utilisée avait pour objectif d'effectuer des estimations qui sont réalistes, mais qui conserve un côté prudent (c'est-à-dire une approche qui vise plutôt à surestimer les risques).

Par exemple, lors de l'analyse des conséquences, des hypothèses conservatrices ont été utilisées en ce qui concerne la durée d'exposition des personnes aux divers scénarios envisagés. Il est assumé que les personnes sont à l'extérieur 100% du temps et sont totalement exposées aux effets de la radiation thermique provenant des incendies. Aucune mesure de protection n'a été prise en compte (ex : capacité d'évacuer ou protection des personnes se trouvant à l'intérieur d'un bâtiment). Ceci conduit à une surestimation de la charge thermique reçue par les personnes exposées. Par exemple, s'il est considéré que les personnes sont à l'intérieur d'un bâtiment et ainsi protégées des effets directs de la radiation thermique dans 50% des situations (ce qui demeure une estimation conservatrice), le niveau de risque global est réduit de cette même proportion. De plus, toujours pour l'évaluation des conséquences, la pression d'opération du gazoduc qui a été utilisée correspond à la pression d'opération normale maximale en amont du gazoduc. Si une valeur moyenne d'opération ou une perte due à la friction le long du gazoduc avaient été considérées, les distances de dangers auraient été réduites et par le fait même le niveau de risque global.

Ainsi, les paramètres d'entrée choisis ont été bien équilibrés et assurent une estimation réaliste, mais conservatrice des risques liés aux gazoducs et aux postes.

6 MESURES DE GESTION DES RISQUES ET DE LA SÉCURITÉ

En plus de la norme CSA Z662-15 portant sur les réseaux de canalisations de pétrole et de gaz, les équipements du projet tiendront compte de plusieurs normes et codes de conception et d'exploitation.

Les équipements de protection prévus sont les suivants :

- Système de protection cathodique de type mixte, composé d'anodes sacrificielles et de redresseurs de courant couplés à des lits d'anodes, ainsi que des revêtements afin de protéger la conduite contre la corrosion.
- Signalement de la présence du gazoduc par l'installation de panneaux indicateurs répartis tout au long du tracé.
- Rubans avertisseurs enfouis dans la partie supérieure de la tranchée afin d'indiquer la présence de la conduite lors de travaux d'excavation.
- Clôtures pour protéger les aires des vannes de sectionnement et les postes.

En période d'exploitation, le gazoduc bénéficiera des mesures de sécurité suivantes afin d'assurer l'intégrité des nouvelles installations et l'intégration au réseau existant :

- Entretien du système de protection contre la corrosion;
- Surveillance permanente à distance du gazoduc et des installations connexes 24/24, 7/7;
- Détecteurs de gaz dans les bâtiments monitorés à distance;
- Vannes à fermeture automatique en cas de perte de pression importante;
- Surveillance du réseau par patrouilles aériennes;
- Inspection interne et externe à l'aide d'équipements de haute précision;
- Sensibilisation continue des propriétaires fonciers, des municipalités, des entrepreneurs et des services d'urgence;
- Adhésion au programme Info-Excavation;
- Implantation du programme de gestion de l'intégrité.

Énergir dispose déjà d'un programme de gestion des risques incluant un plan des mesures d'urgence pour faire face aux divers événements pouvant survenir dans le cadre de l'exploitation de son réseau de gazoducs. Ce programme répond aux normes suivantes:

- CAN/CSA Z246.2-18 - Préparation et intervention d'urgence pour les installations liées à l'industrie du pétrole et du gaz naturel
- CAN/CSA Z246.1-17 - Gestion de la sûreté des installations liées à l'industrie du pétrole et du gaz naturel.

La version actuelle du plan des mesures d'urgence de Énergir sera mise à jour afin de tenir compte des nouvelles installations du gazoduc.

Le plan final, qui prendra en considération les spécificités du nouveau gazoduc, sera complété avant la mise en service du gazoduc.

7 CONCLUSION

7.1 Zones de planification des mesures d'urgence

Les zones de planification des mesures d'urgence sont basées sur les conséquences d'un scénario plausible et ayant les plus grandes conséquences parmi tous les scénarios alternatifs d'accidents.

Pour le gazoduc de transmission proposé, les zones de planification des mesures d'urgence ont été déterminées pour le scénario de rupture complète du gazoduc, avec le gaz qui fuit à plein diamètre, en jet double (des deux côtés de la rupture), suivie d'une ignition et feu en chalumeau (conditions météo 5m/s, stabilité D).

Pour le gazoduc d'alimentation, le scénario de planification des mesures d'urgence retenu correspond à la rupture partielle du gazoduc, avec le gaz qui fuit par une brèche correspond au plein diamètre de la conduite, suivie d'une ignition et feu en chalumeau (conditions météo 5m/s, stabilité D).

Les informations suivantes devraient servir à l'élaboration des zones de planification des mesures d'urgence avec les autorités :

- Pour des fuites en provenance du gazoduc de transmission qui résulteraient en danger d'incendie, la distance de planification des mesures d'urgence est de 398m de chaque côté du centre du gazoduc.
- Pour des fuites en provenance du gazoduc d'alimentation qui résulteraient en danger d'incendie, la distance de planification des mesures d'urgence est de 128m de chaque côté du centre du gazoduc.
- Pour le poste de vanne et le poste de livraison, les zones de planification des mesures d'urgence sont plus petites que celles du gazoduc de transmission et correspondent donc aussi à 398m de rayon mesuré à partir du centre du terrain du poste.

À la suite d'un inventaire sur le terrain, les éléments sensibles suivants ont été relevés à l'intérieur des zones de planification des mesures d'urgence :

- Autour du gazoduc de transmission, un maximum de 3 triplex/maisons de ville plus de 2 unités, 1 parc municipal, provincial, 3 bâtiments agricoles (hangar, grange), 27 résidences unifamiliales, 2 commerces légers (magasin individuelle, dépanneur, restaurant), 2 bâtiments agricoles équestres et 1 duplex, semi-détaché se situent dans la zone définie par une radiation de 5 kW/m².
- Autour du gazoduc d'alimentation, un maximum d'un seul bâtiment de type commerce léger (magasin individuelle, dépanneur, restaurant) se situe dans la zone définie par une radiation de 5 kW/m².

7.2 Zones d'aménagement du territoire

Les décisions futures d'aménagement du territoire peuvent être basées sur les niveaux de risques individuels calculés dans cette étude en comparaison avec les lignes directrices du CCAIM (voir figure 7).

Pour le poste de vanne avec gare de lancement, la probabilité de décès maximum est de 1.17×10^{-5} par année pour quelqu'un qui serait situé en permanence au centre du terrain du poste. Pour le gazoduc de transmission, la probabilité de décès maximum est de 2.5×10^{-9} par année pour quelqu'un qui serait situé en permanence au-dessus du gazoduc. Pour le gazoduc d'alimentation, la probabilité de décès maximum est de 2.18×10^{-9} par année pour quelqu'un qui serait situé en permanence au-dessus du gazoduc. Pour le poste de livraison avec gare de réception, la probabilité de décès maximum est d'environ 3.1×10^{-5} par année pour quelqu'un qui serait situé en permanence au centre du terrain du poste.

Tenant compte des usages voisins existants et de la dimension des terrains acquis par Énergir pour la construction des 2 postes, les usages existants autour du tracé des 2 gazoducs et de l'emplacement envisagé des 2 postes sont donc conformes avec les critères du CCAIM.

8 RÉFÉRENCES

- API 521 (2014) *Guideline for Pressure Relieving and Depressuring Systems*, Sixth Edition, American Petroleum Institute, January.
- BST (2018) Pipeline occurrence data from January 2004. Bureau de la sécurité des transport. Consulté en octobre 2018. <http://www.tsb.gc.ca/eng/stats/pipeline/data-1.asp>
- CCPS (1999) *Guidelines for Chemical Process Safety Quantitative Risk Analysis*. 2nd Edition. Center for Chemical Process Safety, New York.
- CCPS (2010) *Guidelines for Evaluating the Characteristics of Vapor Cloud Explosions, Flash Fires, and BLEVEs*. Center for Chemical Process Safety, New York.
- CCPS (2014) *Guidelines for Determining the Probability of Ignition of a Released Flammable Mass*. Center for Chemical Process Safety, New York.
- Chio et al. (2016) Development of Probability of Ignition Model for Ruptures of Onshore Natural Gas Transmission Pipelines. *Journal of Pressure Vessel Technology*.
- Conseil pour la réduction des risques d'accidents industriels majeurs (CRAIM) (2013) Les valeurs de références de seuils d'effets pour déterminer les zones de planification des mesures d'urgence et d'aménagement du territoire.
- Conseil pour la réduction des risques d'accidents industriels majeurs (CRAIM) (2017) Guide de gestion des risques d'accidents majeurs à l'intention des municipalités et de l'industrie.
- CSA Z246.2 (2018) Préparation et intervention d'urgence pour les installations liées à l'industrie du pétrole et du gaz naturel
- CSCHE (2004) *Risk Assessment – Recommended Practices for Municipalities and Industry*. Canadian Society for Chemical Engineering. ISBN No. 0-920804-92-6.
- CSCHE (2008) *Risk-based Land Use Planning Guidelines*, Cover Note that updates MIACC (1995), published by the Canadian Society for Chemical Engineering.
- DNVGL (2012) Failure frequency guidance, process equipment leak frequency data for use in QRA.
- Énergir (2018) Fichiers Google Earth du tracé projeté des gazoducs et des éléments sensibles.
- Environnement et Changement climatique Canada (2018) Rose des vents, station de Jonquière (7063370) Annuel 1994-2018. Services climatiques / service météorologique du Canada.
- INERIS (1999) *Guide d'évaluation des effets d'une explosion de gaz à l'air libre. Analyse des risques et prévention des accidents majeurs*, Direction des risques accidentels, ministère de l'Écologie et du Développement durable.
- International Association of Oil and Gas Producers (OGP), 2010. *Ignition Probabilities*. Report no. 434-6.1, March 2010.
- International Association of Oil and Gas Producers (OGP), 2010. *Risk Assessment Data Directory – Riser & pipeline release frequencies*. Report no. 434-4, March 2010.
- Leis, B.N., Chang, O.C., Bubenik, T.A. (2002) Leak versus rupture considerations for steel low-stress pipeline. Report to Gas research Institute, Batelle contract No. 8194. Columbus, OH . March.
- MIACC (1995) *Risk-based Land Use Planning Guidelines*. Major Industrial Accidents of Canada. ISBN 1-895858-10-0.
- Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques (avril 2018) Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement
- Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques (avril 2018) Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement - Autres renseignements requis pour un projet d'oléoduc ou de gazoduc
- National Institute of Public Health and the Environment (RIVM) (2009) *Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2*, the Netherlands

NEB (2011). Focus on Safety and Environment: A Comparative Analysis of Pipeline Performance 2000-2009. National Energy Board.

NOAA (2018) Pasquill Stability Classes. Site internet.

PHMSA (Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration), 2018. Site internet consulté en septembre 2018. Données de 1984-2018. <https://www.phmsa.dot.gov/data-and-statistics/pipeline/distribution-transmission-gathering-lng-and-liquid-accident-and-incident-data>

Théberge, Marie-Claude (2002) Guide d'analyse de risques d'accidents technologiques majeurs, Document de travail. Ministère de l'Environnement (MENV), Direction des évaluations environnementales.

UKHSE (2012) Failure Rate and Event Data for use within Land Use Planning Risk Assessments. UK Health and Safety Executive. June 28.

9 ANNEXE 1 – FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ DU GAZ NATUREL

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ



Gaz Naturel Gazeux
(GNG)

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

1. Identification du produit

Nom du produit	Gaz Naturel Gazeux
Référence	Aucune
Formule chimique	CH ₄
Type de produit	CH ₄
Usages	Combustible ou charge d'alimentation dans divers procédés Mélange d'hydrocarbures pétroliers
Synonyme(s)	GNG, gaz naturel gazeux
Fournisseur	Energir 1717, rue du Havre Montréal (Québec) Canada H2K 2X3 1 514 598 3339
Téléphone d'urgence	1 855 598 8111
Site Internet	www.energir.com

2. Identification des dangers

Classification du produit	Catégorie	Code
Gaz inflammables	1	H220
Gaz sous pression	Gaz comprimé	H280
Asphyxiants simples	1	

Symboles de danger SGH



Mention d'avertissement DANGER - ATTENTION

Mentions de dangers
H220 : Gaz extrêmement inflammable
H280 : Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur

Conseils de prudence

Général	S.O.
Prévention	P202 : ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité. P210 : tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, des étincelles, des flammes nues et de toute source d'ignition. Ne pas fumer.
Intervention	P377 : fuite de gaz enflammé : ne pas éteindre si la fuite ne pas être arrêtée sans danger. P381 : en cas de fuite, éliminer toutes les sources d'ignition.
Stockage	P403 : stocker dans un endroit bien ventilé.
Élimination	S.O.
Autres dangers	Peut déplacer l'oxygène et causer rapidement la suffocation

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Gaz Naturel Gazeux
(GNG)

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

3. Composition/information sur les composants

COMPOSANTS	CAS #	% (p/p)
Méthane	74-82-8	95,4
Éthane	74-84-0	1,8
Azote	7727-37-9	1,9
Dioxyde de carbone	124-38-9	0,7

Information additionnelle Présent comme impureté d'autres hydrocarbures simples

4. Premiers soins

Procédures de premiers secours	Montrer cette fiche de données de sécurité au personnel d'urgence et au médecin traitant.
Contact oculaire	S.O.
Contact cutané	S.O.
Inhalation	Transporter la victime à l'air frais Pratiquer la réanimation cardiorespiratoire au besoin Donner de l'oxygène si cela est possible Le cas échéant, un examen médical est obligatoire
Ingestion	S.O.
Symptômes et effets importants	ASPHYXIANT SIMPLE: un gaz physiologiquement inerte qui exerce son action par déplacement de l'oxygène de l'air et qui peut avoir comme conséquence d'abaisser le pourcentage d'oxygène en volume sous les 19,5% et nécessaire pour maintenir une saturation du sang en oxygène.
Mention de la nécessité d'une prise en charge médicale immédiate ou d'un traitement spécial	Ne s'applique pas Aucun traitement précis n'est indiqué Donner les soins appropriés selon l'état du patient

5. Mesures à prendre en cas d'incendie

Agents extincteurs appropriés	Ne pas éteindre le feu à moins de pouvoir arrêter la fuite. Poudre sèche, dioxyde de carbone (CO ₂) pour les petits incendies, halon ou équivalent admis De l'eau pulvérisée peut être utilisée pour refroidir les contenants.
Agents extincteurs inappropriés	Ne pas utiliser, de la mousse à faible expansion ou un jet d'eau puissant directement sur le gaz.
Dangers spécifiques du produit dangereux	Inflammable si exposé à toute source d'ignition Le gaz naturel est plus léger que l'air et se disperse dans l'atmosphère Le gaz naturel ne brûlera pas et n'explosera pas s'il n'y a pas assez d'air ou s'il y en a trop Évacuer la zone si les soupapes de sécurité sont actionnées Le risque de rallumage ou d'explosion existe si la flamme est éteinte sans interruption de l'arrivée du gaz naturel et/ou si le lieu du sinistre n'est pas refroidi et la cause du feu n'est pas éliminée
Produits de combustion dangereux	Le CO (monoxyde de carbone) si la combustion du gaz naturel est incomplète.



FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Gaz Naturel Gazeux
(GNG)

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

6. Mesures à prendre en cas de déversements accidentels

Précautions individuelles, équipements de protection et mesures d'urgence

Utiliser un respirateur autonome dans des cas d'urgence
Arrêter le déversement ou la fuite
Éliminer toute source d'ignition et de chaleur
Assurer une ventilation maximale ou mettre une ventilation forcée.
Évacuer le personnel non essentiel et établir un périmètre de sécurité
Composer le 911
Si ce service n'est pas disponible dans votre région, composez le 1 800 361-8003

Précautions relatives à l'environnement

Laisser échapper le gaz dans l'atmosphère.
Pour des quantités importantes, consulter le bureau régional de l'autorité environnementale ayant juridiction.

Méthodes et matériaux pour l'isolation et le nettoyage

Vérifier la condition et le comportement du récipient.
Considérez les conditions météorologiques (vitesse et direction du vent, température, humidité).
Rester en amont, et si possible évaluer le sens du déplacement du produit.
Utiliser de l'eau pulvérisée pour disperser les vapeurs.
Isoler la zone jusqu'à ce que le gaz se soit dispersé.
Aérer et tester la zone avant d'entrer.

7. Manutention et stockage

Précautions relatives à la sécurité de manutention

La manipulation doit être conforme aux dispositions de la LSST et de ses règlements, tel que le RSST (notamment les sections VII et X), le RSSM et le CSTC.
Manipuler à l'écart de toute source d'ignition. Ne pas fumer. Utiliser des outils non métalliques. L'appareillage doit être mis à la masse. Ventiler adéquatement sinon porter un appareil respiratoire approprié. Les bouteilles de gaz comprimés ne doivent pas subir de chocs violents et il ne faut jamais utiliser une bouteille endommagée. Elles doivent être attachées debout ou retenues dans un chariot lorsqu'elles sont utilisées. Ne pas utiliser les bouteilles de gaz comprimés à d'autres fins que celles auxquelles elles sont destinées. Manipuler de façon sécuritaire selon les méthodes normalisées et conformes aux RSST, NFPA-30 et CNPI. Il existe un code de la CSA (Association canadienne de normalisation) sur l'installation du gaz naturel et du propane (CSA B149.1-00).
Utiliser seulement dans des zones bien ventilées. Voir aussi les règlements OSHA pour la manipulation de ce produit, y compris la norme 29 CFR 1910.110 Storage and handling of liquefied petroleum gases.

Conditions de sécurité de stockage

L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la LSST et de ses règlements, tel que le RSST (notamment les sections VII et X), le RSSM et le CSTC. Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le CNPI peuvent également s'appliquer.
Conserver à l'écart de toute source de chaleur et d'ignition. Conserver dans un endroit frais, à l'abri des matières oxydantes. Mettre les contenants à la masse, dans un endroit bien ventilé. Les bouteilles de gaz comprimé doivent être conformes à la Loi sur les appareils sous pression (L.R.Q., c. A-20.01) et aux règlements qui en découlent. Les bouteilles de gaz comprimé doivent être tenues à l'écart de toute source de chaleur susceptible d'élever la température du contenu au-delà de 55 °C, être munies du capuchon protecteur des soupapes quand elles ne sont pas utilisées, être emmagasinées debout, les soupapes dirigées vers le haut et être solidement retenues en place. Des bouteilles de gaz comprimé reliées en série par un collecteur doivent être supportées, maintenues ensemble et former une unité, à l'aide d'un cadre ou d'une autre installation conçu à cette fin. Les robinets et les dispositifs de sécurité doivent être à l'abri des chocs. Conserver à l'écart de toute flamme, des étincelles et des températures excessives.
Conserver uniquement dans des contenants approuvés.

Incompatibilités

Le gaz naturel peut brûler ou exploser dans un espace clos lorsqu'il est mélangé à des oxydants forts (peroxyde, chlore, dioxyde de chlore, oxygène liquide)
Ce produit est incompatible avec ces substances: Le chlore, l'oxygène à l'état liquide, les agents oxydants forts.

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Gaz Naturel Gazeux
(GNG)

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

8. Contrôle de l'exposition/protection individuelle

Paramètres de contrôle – Valeurs d'exposition admissibles RSST (QC)	NOM CHIMIQUE	# CAS	Type	Valeur	Remarque
	Méthane	74-82-8			Asphyxiant simple
	Éthane	74-84-0			Asphyxiant simple
	Azote	7727-37-9			Asphyxiant simple
	Dioxyde de carbone	124-38-9	VEMP VECD	5000 ppm 30 000 ppm	

Autre information Aucuns connus

Contrôle d'ingénierie Ventilation générale. Utiliser un ventilateur mécanique antidéflagrant

Mesures de protection individuelle

Protection des yeux/visage S'il y a des risques de contact avec le gaz naturel sous pression, porter des lunettes de protection ou un écran facial
La sélection d'un protecteur oculaire, lunettes anti-éclaboussures, écran facial, etc. dépend de la nature du travail à effectuer et du risque d'exposition.

Protection de la peau et du corps Dans des conditions normales, les gants ne sont pas nécessaires

Protection respiratoire En général, aucune protection nécessaire s'il y a suffisamment d'oxygène.
Utiliser un respirateur autonome dans des cas d'urgence

9. Propriétés physico-chimiques

Apparence (état physique, couleur, etc.)	Gaz incolore et inodore	Tension de vapeur	S.O.
Odeur	Produit odorant (mercaptan) pour la détection de fuites odeur d'œufs pourris	Densité de vapeur (air = 1)	0,578
Seuil olfactif	Moins de 10 000 ppm dans l'air	Densité relative (eau = 1)	0,44 à -162 °C
pH	S.O.	Solubilité(e) dans l'eau	0,0023g/100 ml
Point de fusion/point de congélation	-187 °C à -182 °C (estimé)	Coefficient de partage n-octanol/eau	0,0812
Point initial d'ébullition et domaine d'ébullition	-161 °C	Température d'auto inflammation	538 °C
Point d'éclair	-188 °C	Température de décomposition	N.D.
Taux d'évaporation (éther = 1)	S.O.	Viscosité	N.D.
Inflammabilité (solide, gaz)	S.O.	Point d'écoulement	N.D.
Limites supérieures/inférieures d'inflammabilité ou d'explosibilité	Inférieure : 4,9% à 25 °C Supérieure : 14,9% à 25 °C		

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ



Gaz Naturel Gazeux
(GNG)

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

10. Stabilité et réactivité

Réactivité	Tenir loin des sources d'allumage et de chaleur, des températures élevées, des flammes nues, des étincelles, de la soudure, de l'électricité statique et d'autres sources d'ignition. Défense de fumer.
Stabilité chimique	Stable dans des conditions normales d'utilisation, de conservation et de transport.
Risques de réactions dangereuses	Une polymérisation dangereuse ne se produit pas.
Conditions à éviter	Le méthane gazeux, à l'intérieur des limites d'inflammabilité ou d'explosivité, peut facilement s'enflammer en présence d'une décharge électrostatique d'énergie suffisante.
Matériaux incompatibles	Peut brûler ou exploser dans un espace clos lorsqu'il est mélangé à des oxydants forts (peroxyde, chlore, dioxyde de chlore, oxygène liquide)
Produits de décomposition dangereux	Lorsqu'il est chauffé à haute température, jusqu'à sa décomposition, il émet des gaz toxiques de monoxyde de carbone et de dioxyde de carbone.

11. Données toxicologiques

Information sur les voies d'exposition probables	Voies respiratoires et cutanée. Physiologiquement Inerte. L'ingestion est peu probable lors d'une utilisation industrielle normale.																				
Effets sur la santé associés aux ingrédients																					
Inhalation/peau/yeux	Asphyxiant simple : Le gaz naturel en déplaçant l'air, agit comme un asphyxiant. Le remplacement de l'air par le gaz naturel peut causer des maux de tête, un affaiblissement des facultés, des erreurs de jugement, une lassitude croissante et une coordination réduite menant à des convulsions, au coma puis à la mort. Narcotique à de fortes concentrations																				
Données toxicologiques aiguës																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nom chimique</th> <th>CAS</th> <th>DL₅₀</th> <th>CL₅₀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Méthane</td> <td>74-82-8</td> <td>N.A.</td> <td>35 355 ppm 4 heures(souris)</td> </tr> <tr> <td>Éthane</td> <td>74-84-0</td> <td>N.A.</td> <td>N.D.</td> </tr> <tr> <td>Azote</td> <td>7727-37-9</td> <td>N.A.</td> <td>N.D.</td> </tr> <tr> <td>Dioxyde de carbone</td> <td>124-38-9</td> <td>N.A.</td> <td>N.D.</td> </tr> </tbody> </table>	Nom chimique	CAS	DL ₅₀	CL ₅₀	Méthane	74-82-8	N.A.	35 355 ppm 4 heures(souris)	Éthane	74-84-0	N.A.	N.D.	Azote	7727-37-9	N.A.	N.D.	Dioxyde de carbone	124-38-9	N.A.	N.D.
Nom chimique	CAS	DL ₅₀	CL ₅₀																		
Méthane	74-82-8	N.A.	35 355 ppm 4 heures(souris)																		
Éthane	74-84-0	N.A.	N.D.																		
Azote	7727-37-9	N.A.	N.D.																		
Dioxyde de carbone	124-38-9	N.A.	N.D.																		
Corrosion/Irritation de la peau	Ce produit n'est pas irritant.																				
Lésion oculaire grave/Irritation oculaire	Ce produit ne provoque pas d'irritation/lésion oculaire grave																				
Sensibilisation respiratoire ou cutanée	Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire et cutanée n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.																				
Toxicité pour certains organes cibles	Aucune donnée concernant un effet sur les organes cibles n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.																				
Cancérogénicité	Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées (OSHA, ACGIH).																				
Toxicité pour la reproduction	Aucune donnée concernant les effets sur la reproduction n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.																				

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ



**Gaz Naturel Gazeux
(GNG)**

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

Mutagenicité sur les cellules germinales Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo ou in vitro sur des cellules de mammifères n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

12. Données écologiques

Ecotoxicologie aquatique	Composants	CAS	CL ₅₀
	Méthane	74-82-8	N.D.
	Éthane	74-84-0	N.D.
	Azote	7727-37-9	N.D.
	Dioxyde de carbone	124-38-9	N.D.

Ecotoxicologie terrestre Ce matériel n'est pas nocif pour l'environnement.

Persistance et dégradation Le produit n'est pas persistant dans l'environnement.

Potentiel de bioaccumulation Ne provoque pas de bioaccumulation.

Mobilité dans le sol Non considéré comme mobile.

Autres effets nocifs Donnée non disponible.

13. Données sur l'élimination

Élimination des résidus Laisser échapper le gaz dans l'atmosphère.
 Dans le cas d'une fuite d'une bouteille, fermer la bouteille et la retourner au fournisseur.

14. Informations relatives au transport

Identification ONU	UN 1971
Nom d'expédition	GAZ NATUREL (à haute teneur en méthane) COMPRIMÉ
Classe de danger	2.1
Groupe d'emballage	S.O.
Dangers environnementaux	Ce matériel n'est pas nocif pour la vie aquatique.
Description additionnelle et information	S.O.

15. Informations sur la réglementation

Réglementation applicable La classification du produit et la FDS ont été élaborées conformément au RPD. Ce produit a été classifié selon les critères du RPC et la FDS contient tous les renseignements requis par le RPD. Loi sur la santé et la sécurité du travail (chapitre S-2.1) Règlement sur la santé et la sécurité du travail (c. S-2.1, r. 19.01) Le produit est contrôlé selon le SIMDUT-2015 L'ensemble des ingrédients font partis de la liste intérieure des substances au Canada. (LIS)

16. Autres informations

FDS rédigée par	Envirospec pour Énergir www.envirospec.qc.ca
FDS historique	Première version 10-11-2015
FDS statut	Actif

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ



Gaz Naturel Gazeux
(GNG)

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

Autres Informations Les renseignements contenus dans cette fiche ont été écrits selon les meilleures connaissances et la meilleure expérience actuellement disponibles.

Références ACGIH. *Guide to Occupational Exposure Values 2012*, Compiled by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)
CANUTEC
CSST. *Service du répertoire toxicologique*.
GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail (c.s-2.1, r.19.01) Update August 1^{er} 2015*
ROBERT R, Lauwerys (2003). *Toxicologie Industrielle et Intoxications professionnelles*. 5^eédition. Masson, 1252 pp.
Transport Canada, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (RTMD)*
U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (2005). *NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards*. NIOSH Publications, 424 pp.
U.S. NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. *Standards*
NFPA 77, Standard for Static Electricity
NFPA 68, Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting
NFPA 69, Standard on Explosion Prevention Systems

Acronymes ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists
AICS: Australian Inventory of Chemical Substances
CAS: Chemical Abstract Services
CL: Concentration létale
CSST: Commission de la santé et sécurité du travail
DL: Dose létale
ECL: Existing Chemicals List
FDS: Fiche de Données de Sécurité
IARC: International Agency for Research on Cancer
LES: Liste extérieure des substances (Canada)
LIS: Liste intérieure des substances (Canada)
N.D.: Non Disponible
N.A.: Non Applicable
NFPA: National Fire Protection Association
NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health
NTP: National Toxicology Program
OEL: Occupational Exposure Limit
ONU: Organisation des Nations Unies
OSHA: Occupational Safety and Health Administration
QC: Province de Québec, Canada
REPTOX : Répertoire toxicologique de la CSST
RTMD: Règlement sur le transport des marchandises dangereuses
SGH: Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques
SIMDUT: Système d'information sur les Matières Dangereuses Utilisées au Travail
S.O.: Sans Objet
STEL: Short Term Exposure Limit
TSCA: Toxic Substances Control Act
TWA: Time Weighted Average
VECD : Valeur d'exposition de courte durée
VEMP : Valeur d'exposition moyenne pondérée

10 ANNEXE 2 – HISTORIQUE D'ACCIDENTS

Les événements décrits ci-dessous proviennent des bases de données publiées et des informations officielles disponibles sur internet. Ces événements concernent les principaux accidents survenus sur des gazoducs dans les 38 dernières années (1980-2018). Cette liste ne peut être considérée exhaustive.

Le tableau 22 présente les accidents survenus sur des gazoducs en Amérique du Nord (hors Canada). Le tableau 23 inventorie les événements survenus sur des gazoducs au Canada.

Les références consultées pour cette revue des accidents sont :

- Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) : <http://www.tsb.gc.ca>
- National Transportation Safety Board des États-Unis (NTSB) : <http://www.nts.gov>
- Wikipedia : http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_pipeline_accidents_in_the_United_States
- The Major Hazard Incidents Data Service Database (MHIDAS), UK Health and Safety Executive
- ARIA Inventaire des accidents technologiques, <http://aria.environnement.gouv.frl> BARPI
- PHMSA (Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration), 2018. Site internet consulté en septembre 2018. Données de 1984-2018. <https://www.phmsa.dot.gov/data-and-statistics/pipeline/distribution-transmission-gathering-lng-and-liquid-accident-and-incident-data>

Tableau 22 : Accidents en Amérique du Nord 1980-2018

Année	Lieux	Cause	Détails
1982	Hudson, Iowa, USA	Percé par une pelle rétrocaveuse.	Gazoduc enterré. La pelle rétrocaveuse utilisée par les ouvriers de drainage a percé le gazoduc. La fuite s'est enflammée. 5 personnes tuées.
1984	Acachapan, Mexique	Vanne de sécurité cassée.	Vanne de sécurité rompue. La fuite s'est enflammée. 1 personne tuée, 44 blessées. L'accident a provoqué des dégâts sur neuf maisons et une école.
1984	St. Francisville, Jackson, Louisiane, USA	Erreur humaine lors d'un travail de réparation.	Après s'être rompu, un gazoduc de 30" (environ 75 cm) âgé de 29 ans a eu une fuite à 70 bar qui s'est enflammée. La rupture s'est produite conjointement avec les travaux de construction destinés à renforcer le facteur de sûreté du gazoduc sur une distance de 500m. La cause de la rupture a été une combinaison entre les supports fragiles du gazoduc dans la tranchée et une mauvaise soudure entre le nouveau et l'ancien tronçon du gazoduc. 5 personnes tuées, 23 blessées. L'accident a, de plus, provoqué des dégâts sur environ 70 m ² de bois.
1985	Beaumont, Kentucky USA	Rupture. Corrosion.	Un gazoduc situé près d'une autoroute. Il s'est rompu et la fuite s'est enflammée. 5 personnes tuées, 3 blessées, Plusieurs maisons et 6 voitures endommagées. La cause de la rupture était la corrosion.
1986	Sullivan USA	Gazoduc endommagé par un chargeur qui enlevait de la glace et de la neige.	Le gazoduc a été endommagé par un chargeur qui retirait la glace et la neige. La fuite s'est enflammée et l'accident a endommagé 3 bâtiments, tué 4 personnes et blessé 12 autres.
1989	New York USA	Gazoduc percé. Excavation	Un gazoduc enterré a été endommagé par une excavation. La fuite s'est enflammée tuant 2 personnes et en blessant 27 autres.
1992	West Pembina USA	Fuite. Cause inconnue	Un gazoduc de 6" (environ 15 cm). La ligne était fermée pour entretien lorsque l'accident s'est produit. La cause de la fuite est inconnue. La fuite s'est enflammée tuant une personne.
1992	Elwin, Illinois USA	Fuite. Cause inconnue	Un gazoduc de 24" (environ 60 cm). Origine de la fuite inconnue. Une boule de feu a enveloppé le matériel et les véhicules. 1 personne tuée et 4 blessées.

Année	Lieux	Cause	Détails
1994	Villahermosa Tabasco, Mexique	Explosion lors du nettoyage du gazoduc	Un gazoduc de 24" (environ 60 cm) a explosé alors que des ouvriers le nettoyaient. 9 personnes tuées et 30 blessées. Des maisons et des véhicules ont été détruits par l'explosion.
1994	Edison New Jersey USA	Gazoduc endommagé par les travaux de construction	Un gazoduc souterrain de 36" (environ 90 cm) a été détruit par des travaux de construction. La fuite s'est enflammée, tuant 1 personne.
1995	Villahermosa Mexique	Propagation de l'incendie	Propagation d'un incendie d'essence jusqu'au Gaz de Pétrole Liquéfié (GPL) et aux gazoducs de gaz naturel. 1 personne tuée et 22 blessées.
1997	Indianapolis, Indiana, USA	Rupture. Dégâts causés par l'excavation.	Un gazoduc de gaz naturel s'est rompu, déversant du gaz naturel près d'une intersection. Le gaz s'est enflammé et s'est mis à brûler tuant un habitant et en blessant un autre. Gazoduc de 20 " (environ 50 cm), 310 psig (environ 20 bar)
1998	Magalannes, Tabasco, Mexique	Brèche dans le gazoduc.	Gazoduc ébréché, la fuite s'est enflammée. 11 personnes tuées, 2 blessées. L'incendie a détruit 5 ha de forêt.
1998	St Cloud, Minnesota, USA	Dégâts provoqués par des travaux de construction.	Des travaux de construction ont provoqué des dégâts sur un gazoduc. La fuite s'est enflammée. 4 personnes tuées et 25 blessées.
1999	Bridgeport, Alabama, USA	Dégâts provoqués par des travaux de construction.	Des travaux de construction ont provoqué des dégâts sur un gazoduc. La fuite s'est enflammée. 3 personnes tuées et 9 blessées. De plus, 3 bâtiments ont été endommagés par l'accident.
1999	Liberty hill, Texas, USA	Rupture. Excavation.	Un pipeline de gaz naturel est endommagé par des ouvriers lors du creusement d'une fouille. Ceci provoque une explosion et un incendie. Les flammes atteignent environ 50 m et une maison mobile. On compte un disparu, a priori un des ouvriers du chantier. Le propriétaire du pipeline coupe le gaz en amont du tronçon, ce qui arrête l'incendie. La population est évacuée dans un rayon de plus d'un km. 1 personne tuée et 3 blessées.
2000	Pecos River, près de Carlsbad, New Mexico, USA	Rupture. Corrosion.	Le gazoduc d'El Paso de 30" (environ 75 cm) a explosé dans un endroit reculé. Le gaz déversé s'est enflammé et a brûlé pendant 55 minutes. 12 personnes qui campaient sous un pont métallique, soutenant un plateau en béton sur lequel passait le gazoduc pour enjamber la rivière, ont été tuées et leurs trois véhicules détruits. Deux ponts suspendus en acier enjambant la rivière ont subi des dégâts. Une usure significative de la paroi intérieure du gazoduc âgé de 50 ans est peut-être responsable.

Année	Lieux	Cause	Détails
2003	Converse County, Wyoming, USA	Dépressurisation possible du gazoduc.	1 personne a été tuée et une autre a souffert de blessures graves. Ils étaient peut-être en train d'essayer de dépressuriser un gazoduc de gaz naturel lorsqu'il s'est rompu et a explosé.
2003	Lake Tapps, Washington	Fissure due à la corrosion.	Rupture d'un gazoduc de 26 pouces de diamètre. Allumage après une heure de fuite.
2003	Caddo County, Oklahoma	Fissure due à la corrosion.	Rupture d'un gazoduc de 26 pouces de diamètre. Pas d'incendie, mais évacuation.
2003	Bath County, Kentucky	Indéterminée	Rupture et incendie d'un gazoduc pendant une heure. Aucun dommage ou blessé.
2003	Lewis County, Washington	Corrosion externe et fissures.	Rupture d'un gazoduc sans allumage du gaz relâché pendant 3 heures.
2006	Larimer County, Wyoming USA	Gazoduc endommagé par des travaux	Des travaux ont endommagé le gazoduc. Une personne conduisant le camion a été tuée suite à l'éruption du gaz naturel qui s'est enflammé.
2006	Clark County, Kentucky	Corrosion externe	Rupture et incendie d'un gazoduc. Dommages mineurs à certaines propriétés.
2007	Delhi, Louisiana, USA	Enquête en cours	1 personne tuée et une autre brûlée aux mains en conduisant sur une autoroute inter-États lorsqu'une explosion d'une conduite de gaz naturel est survenue à proximité.
2008	Cooper County, Missouri	Corrosion	Rupture d'un gazoduc.
2009	Philo, Ohio	Construction et installation défectueuses	Rupture d'un nouveau gazoduc après 2 jours d'opération. Pas d'allumage du gaz, mais évacuation de quelques résidences
2010	North Texas	Gazoduc endommagé lors de travaux d'excavation.	3 décès et plusieurs blessés parmi les employés de l'entreprise d'excavation.
2010	San Bruno, Californie	Conduite âgée	Explosion d'un gazoduc et incendie du gaz. 8 décès et plusieurs blessés, 38 maisons détruites et 120 endommagées, 10 acres de broussailles brûlées.
2011	Lisbon, Ohio	Défaut de soudure	Rupture et incendie d'un gazoduc de 36 pouces de diamètre. Pas de blessés.
2011	Cumberland, Ohio	Défaut de matériel ou de soudure.	Rupture d'un gazoduc

Année	Lieux	Cause	Détails
2011	Gillette, Wyoming	Mauvaise construction et installation.	Rupture d'un gazoduc de 30 pouces de diamètre âgé de 6 mois. Pas d'allumage du gaz relâché.
2011	Glouster, Ohio	Mouvement de terrain.	Rupture d'un gazoduc de 36 p. de diamètre suivie d'un incendie. 2 personnes blessées, 3 maisons et une ferme détruites
2011	Batesville, Mississipi	Conduite âgée (1946)	Rupture d'un gazoduc avec allumage du gaz relâché. Aucun dommage, mais environ 20 maisons évacuées
2011	Merengo Conty, Alabama	Corrosion externe en raison de problèmes avec le revêtement, la protection cathodique et la corrosivité du sol.	Rupture d'un pipeline suivie d'un incendie pendant plusieurs heures. Aucun dommage ou blessé
2011	Cache County, Utah, USA	Inconnue	Rupture et fuite de gaz à une valve d'isolement. Allumage du gaz relâché, projection de débris à 200 pieds, mais aucun dommage ou blessé
2012	Bâton rouge, Louisiane, USA	Inconnue	Rupture d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Pas d'allumage du gaz relâché, mais évacuation des résidents à proximité
2012	Irvine, Kentucky	Bris causé par mouvement du sol induit par des précipitations intenses.	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Évacuation de 30 résidences sur un périmètre d'un mille. Projection de débris à 800 pieds mais aucune blessure.
2012	Terrebonne County, Louisiana	Corrosion interne.	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre. Pas d'évacuation, aucune blessure. Ce gazoduc sera mis hors service en 2017.
2012	Zwingle, Indiana	Domage d'excavation causé par un tiers	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre. Pas d'évacuation, aucune blessure.
2012	Big Lake, Texas	Corrosion externe. Piqures de corrosion localisées (sur 10 m)	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre. Pas d'évacuation, aucune blessure
2012	Pampa, Texas	Défaut de fabrication. (point faible) fragilisé par l'hydrogène du gaz	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 26 pouces de diamètre. Pas d'évacuation, aucune blessure
2012	Redfield, Iowa	Corrosion interne dû	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 10 pouces de diamètre. Pas d'évacuation, aucune blessure

Année	Lieux	Cause	Détails
		au H ₂ S et l'humidité	
2012	Eldorado, Texas	Corrosion externe	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre. Rupture au cours de la pressurisation du gazoduc au cours d'un test d'intégrité. Aucune évacuation
2012	Goldsmith, Texas	Corrosion externe. Piqures de corrosion localisées	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre. Boule de feu de 70 m de hauteur. Aucune blessure, aucune évacuation
2012	Sissonville, Virginie de l'ouest	Corrosion externe due au revêtement détérioré et protection cathodique inefficace	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 20 pouces de diamètre. Section de conduite de 6 m projetée à 10 m. Évacuation de 12 résidences, dont 3 détruites et plusieurs autres endommagées. Aucune blessure
2013	Franklinton, Louisiane	Corrosion externe. Rupture longitudinale	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Évacuation de 55 résidences. Deux blessés mineurs. Arbres couchés sur 200 m et brûlés sur 300 m.
2013	Kiowa, Oklahoma	Dommage au gazoduc dû à une excavation par un tiers	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 12 pouces de diamètre. Aucune évacuation, aucun blessé.
2013	Rosston, Oklahoma	Corrosion externe. Piqures de corrosion localisées (20 cm)	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Section de conduite de 65 m éjectée du sol. Aucune évacuation, aucun blessé.
2013	Hughesville, Missouri	Corrosion externe	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Évacuation de 9 résidences.
2014	Depew, Oklahoma	Corrosion externe et intergranulaire	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 26 pouces de diamètre. Aucune évacuation, aucun blessé.
2014	Asheville, Caroline du Nord	Dommages à la conduite causés à l'installation en 2003	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 12 pouces de diamètre. Évacuation de 20 résidences. Dommages matériels (véhicules, résidences commerces).
2014	Knifley, Kentucky	Fragilisation de la paroi par l'hydrogène et mouvement de sol	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Expulsion d'une section de 25 m. Deux blessés et deux résidences détruites.
2014	Nickerson, Nouvelle-Angleterre	Défaillance due à fissure d'une soudure et mouvement de sol (travaux)	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 18 pouces de diamètre. Évacuation de 3 résidences.
2014	Warren, Minnesota	Défaut de fabrication	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 24 pouces de diamètre. Aucun blessé et aucune évacuation.

Année	Lieux	Cause	Détails
		de la paroi fragilisé par l'hydrogène	
2014	Canton de Ray, Missouri	Détonation interne dû à un mélange air/gaz	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 20 pouces de diamètre. Mauvaise séquence de purge du gazoduc pendant sa mise en route suite à de travaux correctifs. Aucun blessé et aucune évacuation
2015	Brandon, Mississippi	Fragilisation de la paroi par l'hydrogène à une section du gazoduc déjà muni d'un manchon	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre créant un cratère et incendie de 6 acres de forêt.
2015	Borgen, Texas	Corrosion du gazoduc causant la fissuration	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Une résidence évacuée, aucun blessé. Incendie sur 60 m d'un champs de blé.
2016	Kingsville, Texas	Surchauffe d'un équipement externe à une gare de raclage.	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Aucune évacuation
2016	Robertson County, Texas	Investigation en cours pour déterminer la cause	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Évacuation de 4 résidences
2016	Westmoreland County, Pennsylvanie	Corrosion externe	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Un blessé et destruction de sa résidence. Évacuation de 12 résidences dont plusieurs ont été endommagées.
2016	Robertson, Texas	Bris par un tiers	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre.
2016	Kingsville, Texas	Incendie à proximité qui a causé le bris.	Rupture et explosion d'un gazoduc.
2016	Austin, Pennsylvanie	Corrosion interne	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 20 pouces de diamètre.
2017	Refugio, Texas	Corrosion	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 36 pouces de diamètre.
2017	Monroe County, MS	Inconnue	Rupture et ignition d'une fuite sur un gazoduc.
2017	San Bernardino, Californie	Enquête en cours	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre.
2017	Canute, Oklahoma	Enquête en cours	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 20 pouces de diamètre.

Année	Lieux	Cause	Détails
2017	Orion Charter Township, MI	Surcharge causé par le matériel de remblai	Rupture et ignition d'une fuite sur un gazoduc de 22 pouces de diamètre.
2017	Ozark, Arizona	Inconnue	Rupture et explosion d'un gazoduc de 12 pouces de diamètre.
2018	Geismar, LA	Corrosion	Rupture et explosion d'un gazoduc de 16 pouces de diamètre.
2018	Noble, Ohio	Glissement de terrain (enquête en cours)	Rupture et ignition d'une fuite sur un gazoduc de 24 pouces de diamètre.
2018	Moundsville, WV	Enquête en cours	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 36 pouces de diamètre.
2018	Harvey, Kansas	Enquête en cours	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 26 pouces de diamètre.

Tableau 23 : Accidents canadiens 1980-2018

Année	Lieux	Cause	Détails
1980	Brooks, Alberta, Canada	Rupture.	Rupture d'une courte section enterrée de 36" (environ 90 cm) à 66.51 bar entre la bride et l'assemblage d'une vanne à une station de compression a été la cause d'une explosion qui a détruit la plus grande partie de la grande station de compression de transmission de gaz naturel.
1985	Oshawa, Canada	Perforation. Machine excavatrice.	Un gazoduc de 20" (environ 50 cm) a été percé par une machine d'excavation. 1 personne a été tuée et trois blessées.
1985	Ignace, Ontario Canada	Cause de l'accident inconnue	Un gazoduc de 914 mm à 67.51 bar. Rupture complète. Zone brûlée sur 171m de diamètre.
1985	Lowter, Ontario Canada	Cause de l'accident inconnue	Un gazoduc de 914 mm à 69 bar. Rupture complète. Zone brûlée sur 249m de diamètre.
1991	Cochrane, Canada	Défaillance matérielle	A la suite d'une défaillance matérielle, une explosion survient sur une conduite de gaz naturel.
1992	Caroline, Canada	Cause de l'accident inconnue	Un gazoduc enterré. Une fuite s'est enflammée et a endommagé 400m de gazoduc enterré.
1992	Chutes Iroqui, Ontario, Canada	Cause de l'accident inconnue	Un gazoduc situé dans un endroit reculé fuyait. La fuite s'est enflammée. Pas d'information supplémentaire disponible.
1992	Potter, Ontario, Canada	Cause de l'accident inconnue	Un gazoduc de 914 mm à 70 bar. Rupture complète. Zone brûlée sur 200m de large par 300m de long.

Année	Lieux	Cause	Détails
1994	Près de Latchford, Ontario, Canada	Rupture. Surcharge ductile.	Rupture et incendie sur le gazoduc de 36" de TransCanada. La rupture a été causée par une cassure ductile due à une surcharge parce que la paroi de la canalisation s'était considérablement amincie à cause de corrosion externe. Aucun blessé. L'incendie a brûlé une zone de 4.77 hectares.
1994	Près de Maple Creek, Saskatchewan, Canada	Rupture. Fraction ductile de la délamination.	Rupture et incendie. La rupture a été causée par la rupture ductile d'un délaminage à mi-paroi de la conduite. Le délaminage a été causé par la diffusion d'hydrogène atomique dans des inclusions de l'acier de la conduite durant le fonctionnement normal du gazoduc. Aucun blessé.
1995	Rapid City, Manitoba, Canada	2 ruptures. D'abord rupture de surcharge ductile. Ensuite surchauffe.	Rupture initiale et incendie dans le gazoduc de 42" de la TransCanada Pipelines. Une heure plus tard, une seconde rupture au même endroit. La première rupture a été causée par une cassure ductile due à une surcharge consécutive à une fissuration par corrosion sous tension de la canalisation. La deuxième rupture a été attribuée à la chaleur du premier incendie et à la fermeture tardive de la canalisation. Une personne a subi des blessures mineures. La station de compression ainsi que deux véhicules ont subi des dégâts importants.
1995	Vermilion Bay, Ontario, Canada	Cause de l'accident inconnue	Une explosion survient le long d'un gazoduc de gaz naturel, formant 2 cratères. Aucune victime.
1996	10km au sud-ouest de Winnipeg, près de St. Norbert, Manitoba, Canada	Rupture. Rupture de surcharge ductile.	Une rupture suivie par une explosion et un incendie sur le gazoduc de 34 " de la TransCanada Pipelines. La rupture de la canalisation 100-2 a été causée par une fracture de surcharge ductile, résultant de contraintes externes élevées qui ont été imposées à la surface de la canalisation par le mouvement de la pente dans laquelle la conduite était enfouie. Le gazoduc était enterré dans une rivière. Pas de blessé. L'explosion et l'incendie ont entraîné la perte d'une résidence. Des lignes de transport hydro-électriques, des poteaux, des transformateurs et du matériel connexe se trouvant dans les environs immédiats du lieu de l'accident ont aussi été endommagés et ont dû être remplacés.

Année	Lieux	Cause	Détails
1997	Près de Fort St. John, Colombie-Britannique, Canada	Rupture. Glissement de terrain	Une rupture s'est produite dans un gazoduc de 8" (environ 22 cm). La fuite s'est enflammée. La rupture du gazoduc a été causée par une tension supérieure à la limite de conception lors de l'interaction de la conduite et du sol, en raison d'un déplacement rapide et soudain dans une vaste étendue de terrain formée par des glissements de terrain antérieurs. Aucun blessé.
1997	Alberta, Canada	Cause de l'accident inconnue	Des personnes sont évacuées et les routes sont fermées à la suite d'une fuite de gaz naturel acide et à forte teneur en soufre sur une conduite de transport. Les autorités locales contrôlent la qualité de l'air et l'eau dans le sol. En fin d'après-midi, les personnes regagnent leur domicile.
1997	Swift Current, Canada	Cause de l'accident inconnue	À la suite d'une fuite sur un gazoduc, un nuage de gaz naturel explose en une boule de feu. La section fuyarde est isolée par fermeture automatique de vannes. Le feu s'éteint après tarissement de la fuite. Aucune victime n'est à déplorer.
1997	Cabri, Saskatchewan, Canada	Rupture. Corrosion externe.	Une rupture s'est produite dans une zone affectée par de la corrosion externe, sur un gazoduc de 914 mm de diamètre appartenant à TransCanada Pipelines, près de Cabri. Environ $3\,252 \times 10^3 \text{ m}^3$ de gaz naturel se sont échappés. Le gaz s'est immédiatement enflammé, provoquant des dégâts au sol et à la végétation environnante. L'incendie principal a été éteint 20 minutes après la rupture. La propagation de la corrosion à la surface du gazoduc indique que le revêtement de ce dernier a été soit endommagé soit dissout, empêchant le gazoduc d'être correctement protégé par la protection cathodique.
1998	Valley View, Alberta, Canada	Corrosion externe et fissures dues à l'usure.	La corrosion externe et des fissures d'usure ont provoqué une fuite, qui s'est enflammée. Incendie de forêt.
1999	Alberta, Canada	Cause de l'accident inconnue	Une explosion se produit sur une canalisation de gaz naturel d'un mètre de diamètre. Aucun blessé et il n'y a pas eu d'évacuation. L'entreprise effectue les réparations des canalisations affectées lors de cet incident.

Année	Lieux	Cause	Détails
2000	Ignace, Canada	Cause de l'accident inconnue	Une canalisation de section 42 pouces transportant du gaz naturel se rompt pendant un test de pression. Les autorités indiquent que l'alimentation en gaz a été rapidement coupée, les effets sur l'environnement sont donc considérés comme nuls.
2000	Près de la halte routière de Zopkios de l'autoroute Coquihalla, Colombie-Britannique, Canada	Rupture. Fissuration sous contrainte en présence d'hydrogène.	Une rupture s'est produite dans un point dur localisé au poteau milliaire 569,9 de la canalisation principale T-South de 762 millimètres de diamètre extérieur, près de la halte routière de Zopkios située à la sortie 217 de l'autoroute de Coquihalla (Colombie-Britannique). Sept véhicules qui se trouvaient à la halte routière ont été endommagés par des débris projetés par l'explosion. Personne n'a été blessé. L'autoroute de Coquihalla a été fermée à la circulation pendant trois heures et demie par suite de la rupture.
2002	Brookdale, Manitoba, Canada	Rupture, corrosion sous tension	Un gazoduc de 914 millimètres de diamètre de TransCanada Pipelines s'est rompu dans une zone de fissuration par corrosion sous tension presque neutre (à pH faible) à quelque deux kilomètres du village de Brookdale (Manitoba). Après cette rupture, le gaz naturel s'est enflammé. Grâce à la fermeture automatique des vannes de canalisation principale en amont et en aval de la rupture, l'incendie s'est éteint de lui-même. Personne n'a été blessé.
2009	Rainbow Lake, Alberta	Indéterminée	Incendie avec allumage immédiat suite à une fuite de gaz.
2009	Englehart, Ontario	Fissuration par corrosion sous tension en milieu à pH quasi neutre. La cause première de la rupture était le soulèvement du revêtement extérieur fait d'un ruban de polyéthylène	Le gaz naturel qui s'échappait d'une rupture du gazoduc s'est enflammé, ce qui a causé une explosion. Celle-ci a créé un grand cratère et deux tronçons de conduite se sont détachés du réseau, l'une d'entre elles étant projetée à environ 150 mètres du lieu de la rupture. Il n'y a pas eu de blessés. Approximativement 25 hectares de forêt et de prairie ont brûlé. Bien que la région soit peu densément peuplée, 4 familles habitant à proximité ont été évacuées pendant 2 jours par mesure de sécurité. L'extérieur d'une maison située à environ 320 mètres au nord de la rupture du gazoduc a été légèrement endommagé. La conduite datait de 1973.

Année	Lieux	Cause	Détails
2009	Marten River, Ontario	La rupture a été la conséquence d'une défaillance ponctuelle résultant de la présence d'un point dur dans la conduite, d'une contrainte de traction engendrée par la pression du gaz et la présence probable d'hydrogène dans l'acier à l'endroit de la rupture.	Rupture du gazoduc, mais le gaz ne s'est pas enflammé. La vanne de canalisation principale a été fermée à la suite d'une baisse de pression dans le gazoduc. Un gros cratère s'est creusé et des débris de la conduite ont été projetés autour du point de rupture. L'incident n'a pas fait de blessés. La conduite datait de 1957.
2011	Beardmore, Ontario	La rupture a découlé d'une FCT (forme de fissuration écoassistée) longitudinale en milieu à pH quasi neutre, de nature transgranulaire	Le gaz qui s'échappait d'une rupture du gazoduc s'est enflammé, ce qui a causé une explosion. Celle-ci a créé un grand cratère et trois tronçons de conduite se sont détachés du réseau. Les tronçons et les débris ont été projetés jusqu'à 100 m du lieu de la rupture. Six personnes résidant près du lieu ont été évacuées jusqu'à ce que l'incendie soit éteint. Personne n'a été blessé.
2013	Boyle, Alberta.	Rupture du gazoduc	Pas d'ignition
2013	Alberta (60 km au nord de Wabasca)	La rupture a découlé d'une fracture du joint d'un coude qui s'est propagé à travers l'épaisseur de la paroi.	La rupture du gazoduc (après moins de 5 ans de service) n'a pas causé d'incendie, personne n'a été blessé, et aucune évacuation n'a été nécessaire. Un programme d'examen a donné lieu au renforcement de 16 coudes.
2014	Otterburn, Manitoba	Enquête en cours	Une boule de feu s'est formée en raison de l'inflammation du gaz non corrosif dans la conduite. Il y a eu évacuation d'une résidence à 0,5 km du lieu de la rupture. Il n'y a eu aucun blessé
2014	Rocky Mountain House, Alberta	Rupture du gazoduc (450 mm)	Pas d'ignition

Année	Lieux	Cause	Détails
2016	Chetwynd, BC	Fuite au poste de compression	Incendie
2016	Bruce, Alberta	Fuite sur une conduite de 6 pouces (9000 m3)	Pas d'ignition

11 ANNEXE 3 – DESCRIPTION DES SCÉNARIOS D'ACCIDENTS

Poste de vanne avec gare de lancement du racleur

Equipment (Piping/ Valve- Manual/ Valve- Automatic/ Flange/ Small Connection)	Equipment Description	Scenario Code System pressure; flow dia; release dia L, H, R1 or R2; SJ45: 45 degree Straight Jet; BJ45: 45 degree Bent Jet; Exposure duration to fire; For building explosions, building volume based on building dimensions - volume occupied by equipment); Model 100mm or smaller hole releases as if coming from largest pipe.	Equipment Size - Nominal Diameter (outside diam)	Indoor/ Outdoor	If Outdoor, Buried/ Surface	Pressure (Maximum Normal Operating Pressure)	If Pipe = Length of Pipe [m]; If Valve/ Flange/ Small Connection = Number of Equipment	Release Size (Leak/ Hole/ Rupture- Single Jet/ Rupture Double Jet)	If Surface Pipe, Surface Pipe Dia Class; otherwise Pipe/ Equip Diameter	Freq Lookup reference	Release Equivalent Diameter [mm]	Release Duration (Isolation Time) [s] (ESD time based on station isolation valve size [inches], just below) OR provided by client	Exposure Time [s]	Comment (Assume large ruptures >8" hole will lead to automatic station ESD; actuation in 5 s; valve closure speed @ 1 in/s, assume fully open until & close instantaneously at half closure time)	Base Frequency of Release Size [If Pipe, per m-yr (Surface: HSE 2012; Buried: PHMSA 1984-2018); If Equipment, per yr (DNV 2013)]	Impacted / Free Jet (always F if L or H) sauf si buried	Probability of Impacted/ Free Jet	If Free Jet, horizontal (0 deg)/ inclined/ vertical (90 deg) jet; if buried = 90deg for crater	If Free Jet, Probability of horizontal/ inclined/ vertical (1 for L/H/ Impacted; 1/3 each for Free R1/ Free R2)	If Building explosion, Probability of Explosion	Frequency of Scenario (Base Freq * [Length OR Number]) [per year]	Model As	
Equipment	Description	Scenario	Dia [mm]	Dia [in]	In/ Outdoor	Surface/ Buried	P [kPag]	P [psig]	Pipe L [m]/ # of Equip	Rel Size	Dia Class [in]	Freq ref	Hole Eq Dia [mm]	30 Exp Time	ESD Auto/ Manual	Base Freq [per m-yr OR per yr]	I/Free Jet	Prob I/Free Jet	Hor/ Incl/ Vert	Prob H/I/V	Prob Expl	Frequency (per m*year or equip*yr)	Model As
Pipe	Station piping - Buried	SP-7070kPa-16in-R2-ij90-40s	406.4	16	O	B	7070	1025	6	R2	16	PHMSA 1984-2018	557.9	900	40	Remote	6.058E-09	I	1			3.635E-08	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Buried	SP-7070kPa-16in-H-ij90-40s	406.4	16	O	B	7070	1025	6	H	16	PHMSA 1984-2018	100	3600	40	Manual	1.918E-08	I	1			1.151E-07	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Buried	SP-7070kPa-16in-L-ij90-40s	406.4	16	O	B	7070	1025	6	L	16	PHMSA 1984-2018	10	3600	40	Manual	7.572E-08	I	1			4.543E-07	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Buried	SP-7070kPa-12in-R1-ij90-40s	323.9	12	O	B	7070	1025	20	R2	12	PHMSA 1984-2018	439.4	3600	40	Manual	6.058E-09	I	1			1.212E-07	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Buried	SP-7070kPa-12in-H-ij90-40s	323.9	12	O	B	7070	1025	20	H	12	PHMSA 1984-2018	100	3600	40	Manual	1.92E-08	I	1			3.837E-07	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Buried	SP-7070kPa-12in-L-ij90-40s	323.9	12	O	B	7070	1025	20	L	12	PHMSA 1984-2018	10	3600	40	Manual	7.57E-08	I	1			1.514E-06	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-16in-R2-ij00-40s	406.4	16	O	S	7070	1025	5	R2	16	HSE 2012	557.9	900	40	Remote	6.50E-09	I	0.25			8.125E-09	0-deg impacted jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-16in-R2-sj00-40s	406.4	16	O	S	7070	1025	5	R2	16	HSE 2012	557.9	900	40	Remote	6.50E-09	F	0.75	0	1	2.438E-08	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-16in-H-sj00-40s	406.4	16	O	S	7070	1025	5	H	16	HSE 2012	100	3600	40	Manual	3.30E-08	F	1	0	1	1.650E-07	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-16in-L-sj00-40s	406.4	16	O	S	7070	1025	5	L	16	HSE 2012	10	3600	40	Manual	1.60E-07	F	1	0	1	8.000E-07	0-deg straight jet

Poste de vanne avec gare de lancement du racleur (suite)

Equipment (Piping/ Valve- Manual/ Valve- Automatic/ Flange/ Small Connection)	Equipment Description	Scenario Code System pressure; flow dia; release dia L, H, R1 or R2; SJ45: 45 degree Straight Jet; BJ45: 45 degree Bent Jet; Exposure duration to fire; For building explosions, building volume based on building dimensions - volume occupied by equipment; Model 100mm or smaller hole releases as if coming from largest pipe.	Equipment Size - Nominal Diameter (outside diam)	Indoor/ Outdoor	If Outdoor, Buried/ Surface	Pressure (Maximum Normal Operating Pressure)	If Pipe = Length of Pipe [m]; If Valve/ Flange/ Small Connection = Number of Equipment	Release Size (Leak/ Hole/ Rupture- Single Jet/ Rupture Double Jet)	If Surface Pipe, Surface Pipe Dia; Class; otherwise Pipe/ Equip Diameter	Freq Lookup reference	Release Equivalent Diameter [mm]	Release Duration (Isolation Time) [s] (ESD time based on station isolation valve size [inches], just below) OR provided by client	Exposure Time [s]	Comment (Assume large ruptures >8" hole will lead to automatic station ESD; actuation in 5 s; valve closure speed @ 1 in/s, assume fully open until & close instantaneously at half closure time)	Base Frequency of Release Size [If Pipe, per m-yr (Surface: HSE 2012; Buried: PHMSA 1984-2018); If Equipment, per yr (DNV 2013)]	Impacted / Free Jet (always F if L or H) sauf si buried	Probability of Impacted/ Free Jet	If Free Jet, horizontal (0 deg)/ inclined/ vertical (90 deg) jet; if buried = 90deg for crater	If Free Jet, Probability of horizontal/ inclined/ vertical (1 for L/H/ Impacted; 1/3 each for Free R1/ Free R2)	If Building explosion, Probability of Explosion	Frequency of Scenario (Base Freq * [Length OR Number]) [per year]	
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-6in-R1-ij00-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	15	R2	6	HSE 2012	196.8	3600	40	Manual	6.50E-09	I	0.25			2.438E-08
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-6in-R1-sj00-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	15	R2	6	HSE 2012	196.8	3600	40	Manual	6.50E-09	F	0.75	0	1	7.313E-08
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-6in-H-sj00-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	15	H	6	HSE 2012	100	3600	40	Manual	3.30E-08	F	1	0	1	4.950E-07
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-6in-L-sj00-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	15	L	6	HSE 2012	10	3600	40	Manual	1.60E-07	F	1	0	1	2.400E-06
Valve-M	Pigging valve	7070kPa-16in-R1-ij90-40s	406.4	16	O	B	7070	1025	1	R1	16	DNV 2013	393.7	3600	40	Manual	7.15E-06	I	1			7.154E-06
Valve-M	Pigging valve	7070kPa-16in-H-ij90-40s	406.4	16	O	B	7070	1025	1	H	16	DNV 2013	100	3600	40	Manual	8.83E-06	I	1			8.830E-06
Valve-M	Pigging valve	7070kPa-16in-L-ij90-40s	406.4	16	O	B	7070	1025	1	L	16	DNV 2013	10	3600	40	Manual	9.11E-05	I	1			9.114E-05
Valve-M	Valve ROV	7070kPa-12in-R1-ij90-40s	323.9	12	O	B	7070	1025	1	R1	12	DNV 2013	311.2	900	40	Remote	1.32E-05	I	1			1.323E-05
Valve-M	Valve ROV	7070kPa-12in-H-ij90-40s	323.9	12	O	B	7070	1025	1	H	12	DNV 2013	100	3600	40	Manual	7.66E-06	I	1			7.661E-06
Valve-M	Valve ROV	7070kPa-12in-L-ij90-40s	323.9	12	O	B	7070	1025	1	L	12	DNV 2013	10	3600	40	Manual	1.81E-04	I	1			1.805E-04
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-8in-R1-ij90-40s	203.2	8	O	B	7070	1025	1	R1	8	DNV 2013	184.2	3600	40	Manual	4.46E-06	I	1			4.462E-06
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-8in-H-ij90-40s	203.2	8	O	B	7070	1025	1	H	8	DNV 2013	100	3600	40	Manual	4.97E-06	I	1			4.968E-06
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-8in-L-ij90-40s	203.2	8	O	B	7070	1025	1	L	8	DNV 2013	10	3600	40	Manual	5.13E-05	I	1			5.128E-05

Poste de vanne avec gare de lancement du racleur (suite)

Equipment (Piping/ Valve- Manual/ Valve- Automatic/ Flange/ Small Connection)	Equipment Description	Scenario Code System pressure; flow dia; release dia L, H, R1 or R2; SJ45: 45 degree Straight Jet; BJ45: 45 degree Bent Jet; Exposure duration to fire; For building explosions, building volume based on building dimensions - volume occupied by equipment); Model 100mm or smaller hole releases as if coming from largest pipe.	Equipment Size - Nominal Diameter (outside diam)	Indoor/ Outdoor	If Outdoor, Buried/ Surface	Pressure (Maximum Normal Operating Pressure)	If Pipe = Length of Pipe [m]; If Valve/ Flange/ Small Connection = Number of Equipment	Release Size (Leak/ Hole/ Rupture- Single Jet/ Rupture Double Jet)	If Surface Pipe, Surface Pipe Dia Class; otherwise Pipe/ Equip Diameter	Freq Lookup reference	Release Equivalent Diameter [mm]	Release Duration (Isolation Time) [s] (ESD time based on station isolation valve size [inches], just below) OR provided by client	Exposure Time [s]	Comment (Assume large ruptures >8" hole will lead to automatic station ESD; actuation in 5 s; valve closure speed @ 1 in/s, assume fully open until & close instantaneously at half closure time)	Base Frequency of Release Size [If Pipe, per m-yr (Surface: HSE 2012; Buried: PHMSA 1984-2018); If Equipment, per yr (DNV 2013)]	Impacted / Free Jet (always F if L or H) sauf si buried	Probability of Impacted/ Free Jet	If Free Jet, horizontal (0 deg)/ inclined/ vertical (90 deg) jet; if buried = 90deg for crater	If Free Jet, Probability of horizontal/ inclined/ vertical (1 for L/H/ Impacted; 1/3 each for Free R1/ Free R2)	If Building explosion, Probability of Explosion	Frequency of Scenario (Base Freq * [Length OR Number]) [per year]	Model As		
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-sj00-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	3	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	3.05E-06	F	0.25	0	1/3		7.618E-07	0-deg straight jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-sj45-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	3	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	3.05E-06	F	0.25	45	1/3		7.618E-07	45-deg straight jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-sj90-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	3	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	3.05E-06	F	0.25	90	1/3		7.618E-07	90-deg straight jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-ij45-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	3	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	3.05E-06	I	0.75	45	1		6.856E-06	45-deg impacted jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-6in-H-sj00-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	3	H	6	DNV 2013	100	3600	40	Manual	2.94E-06	F	1	0	1		8.814E-06	0-deg straight jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-6in-L-sj00-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	3	L	6	DNV 2013	10	3600	40	Manual	3.03E-05	F	1	0	1		9.096E-05	0-deg straight jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-sj00-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	6	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	5.60E-06	F	0.25	0	1/3		2.802E-06	0-deg straight jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-sj45-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	6	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	5.60E-06	F	0.25	45	1/3		2.802E-06	45-deg straight jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-sj90-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	6	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	5.60E-06	F	0.25	90	1/3		2.802E-06	90-deg straight jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-ij45-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	6	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	5.60E-06	I	0.75	45	1		2.521E-05	45-deg impacted jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-6in-H-sj00-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	6	H	6	DNV 2013	100	3600	40	Manual	1.21E-06	F	1	0	1		7.236E-06	0-deg straight jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-6in-L-sj00-40s	152.4	6	O	S	7070	1025	6	L	6	DNV 2013	10	3600	40	Manual	2.11E-05	F	1	0	1		1.266E-04	0-deg straight jet

Gazoduc de transmission

Equipment (Piping/ Valve- Manual/ Valve- Automatic/ Flange/ Small Connection)	Equipment Description	Scenario Code System pressure; flow dia; release dia L, H, R1 or R2; SJ45: 45 degree Straight Jet; BJ45: 45 degree Bent Jet; Exposure duration to fire; For building explosions, building volume based on building dimensions - volume occupied by equipment); Model 100mm or smaller hole releases as if coming from largest pipe.	Equipment Size - Nominal Diameter (outside diam)		Indoor/ Outdoor	If Indoor Building Volume [m3]	If Outdoor, Buried/ Surface	Pressure (Maximum Normal Operating Pressure)		If Pipe = Length of Pipe [m]; If Valve/ Flange/ Small Connection = Number of Double Equipment	Release Size (Leak/ Hole/ Rupture- Single Jet/ Rupture Double Jet)	If Surface Pipe, Surface Pipe Dia Class; otherwise Equip Diameter	Freq Lookup reference	Release Equivalent Diameter [mm]	Release Duration (Isolation Time) [s] (ESD time based on station isolation valve size [inches], just below) OR provided by client	Exposure Time [s]	Comment (Assume large ruptures >8" hole will lead to automatic station ESD; actuation in 5 s; valve closure speed @ 1 in/s, assume fully open until & close instantaneously at half closure time)	Base Frequency of Release Size [If Pipe, per m-yr (Surface: HSE 2012; Buried: PHMSA 1984-2018); if Equipment, per yr (DNV 2013)]	Impacted / Free Jet (always F if L or H) sauf si buried	Probability of Impacted/ Free Jet	If Free Jet, horizontal (0 deg/ inclined/ vertical (90 deg) jet; if buried = 90deg for crater)	If Free Jet, Probability of horizontal/ vertical (1 for L/H/ Impacted; 1/3 each for Free R1/ Free R2)	If Building explosion, Probability of Explosion	Frequency of Scenario (Base Freq * [Length OR Number]) [per year]	Model As	Indicator for bent jet following indoor large release with no explosion and gas pressure damage only to building	Geo Code
			Dia [mm]	Dia [in]				P [kPag]	P [psig]																		
Gazoduc	Transport du gaz	G-7070kPa-16in-R2-ij90-40s	406.4	16	O	-	B	7070	1025	9600	R2	16	PHMSA 1984-2018	557.9	900	40	Remote	6.058E-09	I	1					6.058E-09	90-deg impacted jet - crater model	ij90
Gazoduc	Transport du gaz	G-7070kPa-16in-H-ij90-40s	406.4	16	O	-	B	7070	1025	9600	H	16	PHMSA 1984-2018	100	3600	40	Manual	1.918E-08	I	1					1.918E-08	90-deg impacted jet - crater model	ij90
Gazoduc	Transport du gaz	G-7070kPa-16in-L-ij90-40s	406.4	16	O	-	B	7070	1025	9600	L	16	PHMSA 1984-2018	10	3600	40	Manual	7.572E-08	I	1					7.572E-08	90-deg impacted jet - crater model	ij90

Gazoduc d'alimentation

Equipment (Piping/ Valve- Manual/ Valve- Automatic/ Flange/ Small Connection)	Equipment Description	Scenario Code System pressure; flow dia; release dia L, H, R1 or R2; S,J45: 45 degree Straight Jet; B,J45: 45 degree Bent Jet; Exposure duration to fire; For building explosions, building volume based on building dimensions - volume occupied by equipment); Model 100mm or smaller hole releases as if coming from largest pipe.	Equipment Size - Nominal Diameter (outside diam)		Indoor/ Outdoor	If Indoor, Building Volume [m3]	If Outdoor, Buried/ Surface	Pressure (Maximum Normal Operating Pressure)		If Pipe = Length of Pipe [m]; If Valve/ Flange/ Small Connection = Number of Equipment	Release Size (Leak/ Hole/ Rupture- Single Jet/ Rupture Double Jet)	If Surface Pipe, Surface Pipe Dia Class; otherwise Pipe/ Equip Diameter	Freq Lookup reference	Release Equivalent Diameter [mm]	Release Duration (Isolation Time) [s] (ESD time based on station isolation valve size [inches], just below) OR provided by client	Exposur e Time [s]	Comment (Assume large ruptures >8" hole will lead to automatic station ESD; actuation in 5 s; valve closure speed @ 1 in/s, assume fully open until & close instantaneousl y at half closure time)	Base Frequency of Release Size [If Pipe, per m- yr (Surface: HSE 2012; Buried: PHMSA 1984-2018); If Equipment, per yr (DNV 2013)]	Impacted / Free Jet (always F if L or H) sauf si buried	Probabilit y of Impacted/ Free Jet	If Free Jet, horizontal (0 deg)/ inclined/ vertical (90 deg) jet; if buried = 90deg for crater	If Free Jet, Probabilit y of horizontal/ inclined/ vertical (1 for L/H/ Impacted; 1/3 each for Free R1/ Free R2)	If Building explosion, Probabilit y of Explosion	Frequency of Scenario (Base Freq * [Length OR Number]) [per year]	Model As	Indicator for bent jet following indoor large release with no explosion and gas pressure damage only to building	Geo Code
			Dia [mm]	Dia [in]				P [kPag]	P [psig]																		
Gazoduc	Transport du gaz	G-2400kPa-12in-R1-ij90-40s	323.9	12	O	-	B	2400	348	4200	R1	12	PHMSA 1984-2018	311.2	3600	40	Manual	1.918E-08	I	1				1.918E-08	90-deg impacted jet - crater model	ij90	
Gazoduc	Transport du gaz	G-2400kPa-12in-H-ij90-40s	323.9	12	O	-	B	2400	348	4200	H	12	PHMSA 1984-2018	100	3600	40	Manual	1.918E-08	I	1				1.918E-08	90-deg impacted jet - crater model	ij90	
Gazoduc	Transport du gaz	G-2400kPa-12in-L-ij90-40s	323.9	12	O	-	B	2400	348	4200	L	12	PHMSA 1984-2018	10	3600	40	Manual	8.178E-08	I	1				8.178E-08	90-deg impacted jet - crater model	ij90	

Poste de livraison avec gare de réception du racleur

Equipment (Piping/ Valve- Manual/ Valve- Automatic/ Flange/ Small Connection)	Equipment Description	Scenario Code System pressure; flow dia; release dia L, H, R1 or R2; SJ45: 45 degree Straight Jet; BJ45: 45 degree Bent Jet; Exposure duration to fire; For building explosions, building volume based on building dimensions - volume occupied by equipment); Model 100mm or smaller hole releases as if coming from largest pipe.	Equipment Size - Indoor/ Nominal Diameter (outside diam)		If Indoor Building Volume [m3]	If Outdoor, Buried/ Surface	Pressure (Maximum Normal Operating Pressure)	P [psig]	Pipe L [m]/ # of Equip	Release Size (Leak/ Hole/ Rupture- Single Jet/ Rupture Double Jet)	If Surface Pipe, Surface Pipe Dia Class; otherwise Equip Diameter	Freq Lookup reference	Release Equivalent Diameter [mm]	Release Duration (Isolation Time) [s] (ESD time based on station isolation valve size [inches], just below) OR provided by client	Exposure Time [s]	Comment (Assume large ruptures >8" hole will lead to automatic station ESD; actuation in 5 s; valve closure speed @ 1 in/s, assume fully open until & close instantaneously at half closure time)	Base Frequency of Release Size [If Pipe, per m-yr (Surface: HSE 2012; Buried: PHMSA 1984-2018); If Equipment, per yr (DNV 2013)]	Impacted / Free Jet (always F if L or H) sauf si buried	Probability of Impacted/ Free Jet	If Free Jet, horizontal (0 deg)/ inclined/ vertical (90 deg) jet; if buried = 90deg for crater	If Free Jet, Probability of horizontal/ inclined/ vertical (1 for L/H/ Impacted; 1/3 each for Free R1/ Free R2)	If Building explosion, Probability of Explosion	Frequency of Scenario (Base Freq * [Length OR Number]) [per year]	Model As	
Equipment	Description	Scenario	Dia [mm]	Dia [in]	In/ Outdoor	Bldng Vol [m3]	Surface/ Buried	P [kPag]	P [psig]	Pipe L [m]/ # of Equip	Rel Size	Dia Class [in]	Freq ref	Hole Eq Dia [mm]	30 Exp Time	ESD Auto/ Manual	Base Freq [per m-yr OR per yr]	I/Free Jet	Prob I/Free Jet	Hor/ Incl/ Vert	Prob H/I/V	Prob Expl	Frequency (per m*year or equip*yr)	Model As	
Pipe	Station piping - Buried	SP-7070kPa-16in-R2-ij90-40s	406.4	16	O	-	B	7070	1025	6	R2	16	PHMSA 1984-2018	557.9	900	40	Remote	6.058E-09	I	1				3.635E-08	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Buried	SP-7070kPa-16in-H-ij90-40s	406.4	16	O	-	B	7070	1025	6	H	16	PHMSA 1984-2018	100	3600	40	Manual	1.918E-08	I	1				1.151E-07	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Buried	SP-7070kPa-16in-L-ij90-40s	406.4	16	O	-	B	7070	1025	6	L	16	PHMSA 1984-2018	10	3600	40	Manual	7.572E-08	I	1				4.543E-07	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-16in-R2-ij00-40s	406.4	16	O	-	S	7070	1025	5	R2	16	HSE 2012	557.9	900	40	Remote	6.50E-09	I	0.25				8.125E-09	0-deg impacted jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-16in-R2-sj00-40s	406.4	16	O	-	S	7070	1025	5	R2	16	HSE 2012	557.9	900	40	Remote	6.50E-09	F	0.75	0	1		2.438E-08	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-16in-H-sj00-40s	406.4	16	O	-	S	7070	1025	5	H	16	HSE 2012	100	3600	40	Manual	3.30E-08	F	1	0	1		1.650E-07	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-16in-L-sj00-40s	406.4	16	O	-	S	7070	1025	5	L	16	HSE 2012	10	3600	40	Manual	1.60E-07	F	1	0	1		8.000E-07	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Buried	SP-2400kPa-12in-R2-ij90-40s	323.9	12	O	-	B	2400	348	25	R1	12	PHMSA 1984-2018	311.2	3600	40	Manual	1.92E-08	I	1				4.796E-07	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Buried	SP-2400kPa-12in-H-ij90-40s	323.9	12	O	-	B	2400	348	25	H	12	PHMSA 1984-2018	100	3600	40	Manual	1.92E-08	I	1				4.796E-07	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Buried	SP-2400kPa-12in-L-ij90-40s	323.9	12	O	-	B	2400	348	25	L	12	PHMSA 1984-2018	10	3600	40	Manual	8.18E-08	I	1				2.045E-06	90-deg impacted jet - crater model

Poste de livraison avec gare de réception du racleur (suite)

Equipment (Piping/ Valve- Manual/ Valve- Automatic/ Flange/ Small Connection)	Equipment Description	Scenario Code System pressure; flow dia; release dia L, H, R1 or R2; SJ45: 45 degree Straight Jet; BJ45: 45 degree Bent Jet; Exposure duration to fire; For building explosions, building volume based on building dimensions - volume occupied by equipment); Model 100mm or smaller hole releases as if coming from largest pipe.	Equipment Size - Nominal Diameter (outside diam)	Indoor/ Outdoor	If Building Volume [m3]	If Outdoor, Buried/ Surface	Pressure (Maximum Normal Operating Pressure)	If Pipe = Length of Pipe [m]; If Valve/ Flange/ Small Connection = Number of Equipment	Release Size (Leak/ Hole/ Rupture- Single Jet/ Rupture Double Jet)	If Surface Pipe/ Surface Pipe Dia Class; otherwise Equip Diameter	Freq Lookup reference	Release Equivalent Diameter [mm]	Release Duration (Isolation Time) [s] (ESD time based on station isolation valve size [inches], just below) OR provided by client	Exposure Time [s]	Comment (Assume large ruptures >8" hole will lead to automatic station ESD; actuation in 5 s; valve closure speed @ 1 in/s, assume fully open until & close instantaneously at half closure time)	Base Frequency of Release Size [If Pipe, per m-yr (Surface: HSE 2012; Buried: PHMSA 1984-2018); If Equipment, per yr (DNV 2013)]	Impacted / Free Jet (always F if L or H) sauf si buried	Probability of Impacted/ Free Jet	If Free Jet, horizontal (0 deg)/ inclined/ vertical (90 deg) jet; if buried = 90deg for crater	If Free Jet, Probability of horizontal/ inclined/ vertical (1 for L/H/ Impacted; 1/3 each for Free R1/ Free R2)	If Building explosion, Probability of Explosion	Frequency of Scenario (Base Freq * [Length OR Number]) [per year]	Model As	
Pipe	Station piping - Buried	SP-S-7070kPa-6in-R2-ij90-40s	152.4	6	O	-	B	7070	1025	36.5	R2	6	PHMSA 1984-2018	196.8	3600	40	Manual	6.06E-09	I	1			2.211E-07	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Buried	SP-S-7070kPa-6in-H-ij90-40s	152.4	6	O	-	B	7070	1025	36.5	H	6	PHMSA 1984-2018	100	3600	40	Manual	1.92E-08	I	1			7.002E-07	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Buried	SP-S-7070kPa-6in-L-ij90-40s	152.4	6	O	-	B	7070	1025	36.5	L	6	PHMSA 1984-2018	10	3600	40	Manual	7.57E-08	I	1			2.764E-06	90-deg impacted jet - crater model
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070Pa-8in-R2-ij00-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	12.5	R2	8	HSE 2012	268.7	3600	40	Manual	3.30E-08	I	0.25			1.031E-07	0-deg impacted jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070Pa-8in-R2-sj00-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	12.5	R2	8	HSE 2012	268.7	3600	40	Manual	3.30E-08	F	0.75	0	1	3.094E-07	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-8in-H-sj00-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	12.5	H	8	HSE 2012	100	3600	40	Manual	3.30E-08	F	1	0	1	4.125E-07	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-8in-L-sj00-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	12.5	L	8	HSE 2012	10	3600	40	Manual	1.60E-07	F	1	0	1	2.000E-06	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-2400kPa-8in-R1-ij00-40s	203.2	8	O	-	S	2400	348	12.5	R1	8	HSE 2012	186.8	3600	40	Manual	6.50E-09	I	0.25			2.031E-08	0-deg impacted jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-2400kPa-8in-R1-sj00-40s	203.2	8	O	-	S	2400	348	12.5	R1	8	HSE 2012	186.8	3600	40	Manual	6.50E-09	F	0.75	0	1	6.094E-08	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-2400kPa-8in-H-sj00-40s	203.2	8	O	-	S	2400	348	12.5	H	8	HSE 2012	100	3600	40	Manual	3.30E-08	F	1	0	1	4.125E-07	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-2400kPa-8in-L-sj00-40s	203.2	8	O	-	S	2400	348	12.5	L	8	HSE 2012	10	3600	40	Manual	1.60E-07	F	1	0	1	2.000E-06	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-2400kPa-8in-R1-ij45-40s	203.2	8	I	-	S	2400	348	30	R1	8	HSE 2012	186.8	3600	40	Manual	6.50E-09	I	1		0.9	1.755E-07	45-deg impacted jet

Poste de livraison avec gare de réception du racleur (suite)

Equipment (Piping/ Valve- Manual/ Valve- Automatic/ Flange/ Small Connection)	Equipment Description	Scenario Code System pressure; flow dia; release dia L, H, R1 or R2; SJ45: 45 degree Straight Jet; BJ45: 45 degree Bent Jet; Exposure duration to fire; For building explosions, building volume based on building dimensions - volume occupied by equipment; Model 100mm or smaller hole releases as if coming from largest pipe.	Equipment Size - Indoor/ Nominal Diameter (outside diam)	Indoor/ Outdoor	If Indoor, Building Volume [m3]	If Outdoor, Buried/ Surface	Pressure (Maximum Normal Operating Pressure)	If Pipe = Length of Pipe [m]; If Valve/ Flange/ Small Connection = Number of Equipment	Release Size (Leak/ Hole/ Rupture- Single Jet/ Rupture Double Jet)	If Surface Pipe, Surface Pipe Dia Class; otherwise Pipe/ Equip Diameter	Freq Lookup reference	Release Equivalent Diameter [mm]	Release Duration (Isolation Time) [s] (ESD time based on station isolation valve size [inches], just below) OR provided by client	Exposure Time [s]	Comment (Assume large ruptures >8" hole will lead to automatic station ESD; actuation in 5 s; valve closure speed @ 1 in/s, assume fully open until & close instantaneously at half closure time)	Base Frequency of Release Size [if Pipe, per m-yr (Surface: HSE 2012; Buried: PHMSA 1984-2018); If Equipment, per yr (DNV 2013)]	Impacted / Free Jet (always F if L or H) sauf si buried	Probability of Impacted/ Free Jet	If Free Jet, horizontal (0 deg)/ inclined/ vertical (90 deg) jet; if buried = 90deg for crater	If Free Jet, Probability of horizontal/ inclined/ vertical (1 for L/H/ Impacted; 1/3 each for Free R1/ Free R2)	If Building explosion, Probability of Explosion	Frequency of Scenario (Base Freq * [Length OR Number]) [per year]	Model As	
Pipe	Station piping - Surface	Building explosion - 264.6 m3	203.2	8	I	264.6	S	2400	348	30	R1	8	HSE 2012	186.8	3600	40	Manual	6.50E-09	I	1		0.1	1.950E-08	Somme fréquences building explosion
Pipe	Station piping - Surface	Building explosion - 264.6 m3	203.2	8	I	264.6	S	2400	348	30	H	8	HSE 2012	100	3600	40	Manual	3.30E-08	I	1		0.3	2.970E-07	Somme fréquences building explosion
Pipe	Station piping - Surface	Building explosion - 264.6 m3	203.2	8	I	264.6	S	2400	348	30	L	8	HSE 2012	10	3600	40	Manual	1.60E-07	I	1		0.3	1.440E-06	Somme fréquences building explosion
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-6in-R2-ij00-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	23.5	R2	6	HSE 2012	196.8	3600	40	Manual	6.50E-09	I	0.25			3.819E-08	0-deg impacted jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-6in-R2-sj00-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	23.5	R2	6	HSE 2012	196.8	3600	40	Manual	6.50E-09	F	0.75	0	1	1.146E-07	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-6in-H-sj00-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	23.5	H	6	HSE 2012	100	3600	40	Manual	3.30E-08	F	1	0	1	7.755E-07	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-7070kPa-6in-L-sj00-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	23.5	L	6	HSE 2012	10	3600	40	Manual	1.60E-07	F	1	0	1	3.760E-06	0-deg straight jet
Pipe	Station piping - Surface	SP-S-2400kPa-4in-R1-ij45-40s	101.6	4	I	-	S	2400	348	5	R1	4	HSE 2012	89.6	3600	40	Manual	6.50E-09	I	1		0.9	2.925E-08	45-deg impacted jet
Pipe	Station piping - Surface	Building explosion - 264.6 m3	101.6	4	I	264.6	S	2400	348	5	R1	4	HSE 2012	89.6	3600	40	Manual	6.50E-09	I	1		0.1	3.250E-09	Somme fréquences building explosion
Pipe	Station piping - Surface	Building explosion - 264.6 m3	101.6	4	I	264.6	S	2400	348	5	L	4	HSE 2012	10	3600	40	Manual	1.60E-07	I	1		0.3	2.400E-07	Somme fréquences building explosion
Valve-M	Pigging valve	7070kPa-16in-R1-ij90-40s	406.4	16	O	-	B	7070	1025	1	R1	16	DNV 2013	393.7	3600	40	Manual	7.15E-06	F	0.25	90	1/3	5.962E-07	90-deg straight jet - crater model
Valve-M	Pigging valve	7070kPa-16in-H-ij90-40s	406.4	16	O	-	B	7070	1025	1	H	16	DNV 2013	100	3600	40	Manual	8.83E-06	F	1	0	1	8.830E-06	90-deg impacted jet - crater model
Valve-M	Pigging valve	7070kPa-16in-L-ij90-40s	406.4	16	O	-	B	7070	1025	1	L	16	DNV 2013	10	3600	40	Manual	9.11E-05	F	1	0	1	9.114E-05	90-deg impacted jet - crater model

Poste de livraison avec gare de réception du racleur (suite)

Equipment (Piping/ Valve- Manual/ Valve- Automatic/ Flange/ Small Connection)	Equipment Description	Scenario Code System pressure; flow dia; release dia L, H, R1 or R2; SJ45: 45 degree Straight Jet; BJ45: 45 degree Bent Jet; Exposure duration to fire; For building explosions, building volume based on building dimensions - volume occupied by equipment); Model 100mm or smaller hole releases as if coming from largest pipe.	Equipment Size - Nominal Diameter (outside diam)	Indoor/ Outdoor	If Indoor Building Volume [m3]	If Outdoor, Buried/ Surface	Pressure (Maximum Normal Operating Pressure)	If Pipe = Length of Pipe [m]; If Valve/ Flange/ Small Connection = Number of Equipment	Release Size (Leak/ Hole/ Rupture- Single Jet/ Rupture Double Jet)	If Surface Pipe, Surface Pipe Dia Class; otherwise Pipe/ Equip Diameter	Freq Lookup reference	Release Equivalent Diameter [mm]	Release Duration (Isolation Time) [s] (ESD time based on station isolation valve size [inches], just below) OR provided by client	Exposure Time [s]	Comment (Assume large ruptures >8" hole will lead to automatic station ESD; actuation in 5 s; valve closure speed @ 1 in/s, assume fully open until & close instantaneously at half closure time)	Base Frequency of Release Size [if Pipe, per yr (Surface: HSE 2012; Buried: PHMSA 1984-2018); If Equipment, per yr (DNV 2013)]	Impacted / Free Jet (always F if L or H) sauf si buried	Probability of Impacted/ Free Jet	If Free Jet, horizontal (0 deg)/ inclined/ vertical (90 deg) jet; if buried = 90deg for crater	If Free Jet, Probability of horizontal/ inclined/ vertical (1 for L/H/ Impacted; 1/3 each for Free R1/ Free R2)	If Building explosion, Probability of Explosion	Frequency of Scenario (Base Freq * [Length OR Number]) [per year]	Model As		
Valve-M	Valve ROV	7070kPa-12in-R1-ij90-40s	323.9	12	O	-	B	7070	1025	1	R1	12	DNV 2013	311.2	900	40	Remote	1.32E-05	F	0.25	90	1/3		1.103E-06	90-deg impacted jet - crater model
Valve-M	Valve ROV	7070kPa-12in-H-ij90-40s	323.9	12	O	-	B	7070	1025	1	H	12	DNV 2013	100	3600	40	Manual	7.66E-06	F	1	0	1		7.661E-06	90-deg impacted jet - crater model
Valve-M	Valve ROV	7070kPa-12in-L-ij90-40s	323.9	12	O	-	B	7070	1025	1	L	12	DNV 2013	10	3600	40	Manual	1.81E-04	F	1	0	1		1.805E-04	90-deg impacted jet - crater model
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-8in-R1-sj00-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	6	R1	8	DNV 2013	184.2	3600	40	Manual	4.46E-06	F	0.25	0	1/3		2.231E-06	0-deg straight jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-8in-R1-sj45-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	6	R1	8	DNV 2013	184.2	3600	40	Manual	4.46E-06	F	0.25	45	1/3		2.231E-06	45-deg straight jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-8in-R1-sj90-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	6	R1	8	DNV 2013	184.2	3600	40	Manual	4.46E-06	F	0.25	90	1/3		2.231E-06	90-deg straight jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-8in-R1-ij45-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	6	R1	8	DNV 2013	184.2	3600	40	Manual	4.46E-06	I	0.75	45	1		2.008E-05	45-deg impacted jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-8in-H-sj00-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	6	H	8	DNV 2013	100	3600	40	Manual	4.97E-06	F	1	0	1		2.981E-05	0-deg straight jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-8in-L-sj00-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	6	L	8	DNV 2013	10	3600	40	Manual	5.13E-05	F	1	0	1		3.077E-04	0-deg straight jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-sj00-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	8	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	3.05E-06	F	0.25	0	1/3		2.031E-06	0-deg straight jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-sj45-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	8	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	3.05E-06	F	0.25	45	1/3		2.031E-06	45-deg straight jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-sj90-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	8	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	3.05E-06	F	0.25	90	1/3		2.031E-06	90-deg straight jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-ij45-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	8	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	3.05E-06	I	0.75	45	1		1.828E-05	45-deg impacted jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-6in-H-sj00-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	8	H	6	DNV 2013	100	3600	40	Manual	2.94E-06	F	1	0	1		2.350E-05	0-deg straight jet
Valve-M	Isolation valve	7070kPa-6in-L-sj00-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	8	L	6	DNV 2013	10	3600	40	Manual	3.03E-05	F	1	0	1		2.426E-04	0-deg straight jet
Valve-M	in-building Isolation valve	2400kPa-8in-R1-ij45-40s	203.2	8	I	-	S	2400	348	8	R1	8	DNV 2013	184.2	3600	40	Manual	4.46E-06	I	1			0.9	3.213E-05	45-deg impacted jet

Poste de livraison avec gare de réception du racleur (suite)

Equipment (Piping/ Valve- Manual/ Valve- Automatic/ Flange/ Small Connection)	Equipment Description	Scenario Code System pressure; flow dia; release dia L, H, R1 or R2; SJ45: 45 degree Straight Jet; BJ45: 45 degree Bent Jet; Exposure duration to fire; For building explosions, building volume based on building dimensions - volume occupied by equipment); Model 100mm or smaller hole releases as if coming from largest pipe.	Equipment Size - Nominal Diameter (outside diam)	Indoor/ Outdoor	If Indoor Building Volume [m3]	If Outdoor, Buried/ Surface	Pressure (Maximum Normal Operating Pressure)	If Pipe = Length of Pipe [m]; If Valve/ Flange/ Small Connection = Number of Equipment	Release Size (Leak/ Hole/ Rupture- Single Jet/ Rupture Double Jet)	If Surface Pipe, Surface Pipe Dia Class; otherwise Equip Diameter	Freq Lookup reference	Release Equivalent Diameter [mm]	Release Duration (Isolation Time) [s] (ESD time based on station isolation valve size [inches], just below) OR provided by client	Exposure Time [s]	Comment (Assume large ruptures >8" hole will lead to automatic station ESD; actuation in 5 s; valve closure speed @ 1 in/s, assume fully open until & close instantaneously at half closure time)	Base Frequency of Release Size [If Pipe, per m-yr (Surface: HSE 2012; Buried: PHMSA 1984-2018); If Equipment, per yr (DNV 2013)]	Impacted / Free Jet (always F if L or H) sauf si buried	Probability of Impacted/ Free Jet	If Free Jet, horizontal (0 deg)/ inclined/ vertical (90 deg) jet; if buried = 90deg for crater	If Free Jet, Probability of horizontal/ inclined/ vertical (1 for L/H/ Impacted; 1/3 each for Free R1/ Free R2)	If Building explosion, Probability of Explosion	Frequency of Scenario (Base Freq * [Length OR Number]) [per year]	Model As	
Valve-M	in-building Isolation valve	Building explosion - 264.6 m3	203.2	8	I	264.6	S	2400	348	8	R1	8	DNV 2013	184.2	3600	40	Manual	4.46E-06	I	1		0.1	3.570E-06	Somme fréquences building explosion
Valve-M	in-building Isolation valve	Building explosion - 264.6 m3	203.2	8	I	264.6	S	2400	348	8	H	8	DNV 2013	100	3600	40	Manual	4.97E-06	I	1		0.3	1.192E-05	Somme fréquences building explosion
Valve-M	in-building Isolation valve	Building explosion - 264.6 m3	203.2	8	I	264.6	S	2400	348	8	L	8	DNV 2013	10	3600	40	Manual	5.13E-05	I	1		0.3	1.231E-04	Somme fréquences building explosion
Flange	Isolation valve	7070kPa-8in-R1-sj00-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	6	R1	8	DNV 2013	203.2	3600	40	Manual	5.78E-06	F	0.25	0	1/3	2.890E-06	0-deg straight jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-8in-R1-sj45-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	6	R1	8	DNV 2013	203.2	3600	40	Manual	5.78E-06	F	0.25	45	1/3	2.890E-06	45-deg straight jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-8in-R1-sj90-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	6	R1	8	DNV 2013	203.2	3600	40	Manual	5.78E-06	F	0.25	90	1/3	2.890E-06	90-deg straight jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-8in-R1-ij45-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	6	R1	8	DNV 2013	203.2	3600	40	Manual	5.78E-06	I	0.75	45	1	2.601E-05	45-deg impacted jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-8in-H-sj00-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	6	H	8	DNV 2013	100	3600	40	Manual	1.56E-06	F	1	0	1	9.360E-06	0-deg straight jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-8in-L-sj00-40s	203.2	8	O	-	S	7070	1025	6	L	8	DNV 2013	10	3600	40	Manual	2.73E-05	F	1	0	1	1.639E-04	0-deg straight jet

Poste de livraison avec gare de réception du racleur (suite)

Equipment (Piping/ Valve- Manual/ Valve- Automatic/ Flange/ Small Connection)	Equipment Description	Scenario Code System pressure; flow dia; release dia L, H, R1 or R2; SJ45: 45 degree Straight Jet; BJ45: 45 degree Bent Jet; Exposure duration to fire; For building explosions, building volume based on building dimensions - volume occupied by equipment); Model 100mm or smaller hole releases as if coming from largest pipe.	Equipment Size - Indoor/ Nominal Diameter (outside diam)	Indoor/ Outdoor	If Indoor Building Volume [m3]	If Outdoor, Buried/ Surface	Pressure (Maximum Normal Operating Pressure)	If Pipe = Length of Pipe [m]; If Valve/ Flange/ Small Connection = Number of Equipment	Release Size (Leak/ Hole/ Rupture- Single Jet/ Rupture Double Jet)	If Surface Pipe, Surface Pipe Dia Class; otherwise Equip Diameter	Freq Lookup reference	Release Equivalent Diameter [mm]	Release Duration (Isolation Time) [s] (ESD time based on station isolation valve size [inches], just below) OR provided by client	Exposure Time [s]	Comment (Assume large ruptures >8" hole will lead to automatic station ESD; actuation in 5 s; valve closure speed @ 1 in/s, assume fully open until & close instantaneously at half closure time)	Base Frequency of Release Size [If Pipe, per m-yr (Surface: HSE 2012; Buried: PHMSA 1984-2018); If Equipment, per yr (DNV 2013)]	Impacted / Free Jet (always F if L or H) sauf si buried	Probability of Impacted/ Free Jet	If Free Jet, horizontal (0 deg)/ inclined/ vertical (90 deg) jet; if buried = 90deg for crater	If Free Jet, Probability of horizontal/ inclined/ vertical (1 for L/H/ Impacted; 1/3 each for Free R1/ Free R2)	If Building explosion, Probability of Explosion	Frequency of Scenario (Base Freq * [Length OR Number]) [per year]	Model As		
Flange	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-sj00-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	12	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	5.60E-06	F	0.25	0	1/3		5.603E-06	0-deg straight jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-sj45-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	12	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	5.60E-06	F	0.25	45	1/3		5.603E-06	45-deg straight jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-sj90-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	12	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	5.60E-06	F	0.25	90	1/3		5.603E-06	90-deg straight jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-6in-R1-ij45-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	12	R1	6	DNV 2013	152.4	3600	40	Manual	5.60E-06	I	0.75	45	1		5.043E-05	45-deg impacted jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-6in-H-sj00-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	12	H	6	DNV 2013	100	3600	40	Manual	1.21E-06	F	1	0	1		1.447E-05	0-deg straight jet
Flange	Isolation valve	7070kPa-6in-L-sj00-40s	152.4	6	O	-	S	7070	1025	12	L	6	DNV 2013	10	3600	40	Manual	2.11E-05	F	1	0	1		2.532E-04	0-deg straight jet
Flange	Isolation valve	2400kPa-8in-R1-ij45-40s	203.2	8	I		S	2400	348	8	R1	8	DNV 2013	203.2	3600	40	Manual	5.78E-06	I	1			0.9	4.162E-05	45-deg impacted jet
Flange	Isolation valve	Building explosion - 264.6 m3	203.2	8	I	264.3	S	2400	348	8	R1	8	DNV 2013	203.2	3600	40	Manual	5.78E-06	I	1			0.1	4.624E-06	Somme fréquences building explosion
Flange	Isolation valve	Building explosion - 264.6 m3	203.2	8	I	264.3	S	2400	348	8	H	8	DNV 2013	100	3600	40	Manual	1.56E-06	I	1			0.3	3.744E-06	Somme fréquences building explosion
Flange	Isolation valve	Building explosion - 264.6 m3	203.2	8	I	264.3	S	2400	348	8	L	8	DNV 2013	10	3600	40	Manual	2.73E-05	I	1			0.3	6.554E-05	Somme fréquences building explosion
Flange	Isolation valve	Building explosion - 264.6 m3	101.6	4	I	264.3	S	2400	348	8	R1	4	DNV 2013	101.6	3600	40	Manual	6.54E-06	I	1			0.1	5.232E-06	Somme fréquences building explosion
Flange	Isolation valve	Building explosion - 264.6 m3	101.6	4	I	264.3	S	2400	348	8	L	4	DNV 2013	10	3600	40	Manual	1.80E-05	I	1			0.3	4.313E-05	Somme fréquences building explosion

O. PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE – PHASE CONSTRUCTION

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE DE CONSTRUCTION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

TABLE DES MATIÈRES

SECTION A – AVANT ET APRÈS UN ÉVÉNEMENT	2
1 Introduction et procédures administratives	2
1.1 Portée du plan et activités de construction couvertes	2
1.2 Politiques corporatives liées aux mesures d'urgence	2
1.3 Lois, règlements applicables et normes en vigueur	3
1.4 Engagements de l'initiateur quant au dépôt du plan final.....	3
2 Préparation aux mesures d'urgence	3
2.1 Risques reliés à la réalisation des travaux	3
2.2 Activités de sensibilisation et de formation.....	4
2.3 Retour d'expérience et suivi des recommandations.....	4
SECTION B – ACTIONS LORS D'UN ÉVÉNEMENT	5
3 Système de gestion des urgences	5
3.1 Structure de gestion et schéma de communication	5
3.2 Rôles et responsabilités des intervenants	6
Tableau 1 Rôle des intervenants en situation d'urgence.....	6
3.3 Rôles et responsabilités des intervenants externes	7
4 Mécanismes d'alerte et de mobilisation	8
4.1 Activation du PPMU et mobilisation des intervenants	8
4.2 Critères d'alerte	8
4.3 Notification de l'événement aux autorités.....	8
5 Mécanismes d'intervention	8
5.1 Procédures d'intervention spécifiques (PIS).....	8
Annexe 1 - ACRONYMES ET GLOSSAIRE	9
Annexe 2 – ÉQUIPEMENTS D'INTERVENTION D'URGENCE POUR LES TRAVAUX	10
LISTE DES FIGURES	
Figure 1 Structure d'intervention d'urgence	5
LISTE DES TABLEAUX	
Tableau 1 Rôle des intervenants en situation d'urgence.....	6
Tableau 2 Rôle des intervenants externes en situation d'urgence.....	7
Tableau 3 Activation du PPMU	8
Tableau 4 Liste des acronymes	9
Tableau 5 Équipements d'intervention d'urgence pour les travaux de construction	10

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE DE CONSTRUCTION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY			
	État : Final	Date : 2018-10-15	Version : 1

SECTION A – AVANT ET APRÈS UN ÉVÉNEMENT

1 INTRODUCTION ET PROCÉDURES ADMINISTRATIVES

1.1 Portée du plan et activités de construction couvertes

Ce plan préliminaire des mesures d'urgence donne un aperçu des mesures qui seront prises si une situation d'urgence devait survenir lors des travaux de construction du nouveau gazoduc et des installations hors terre qui serviront à alimenter le port de Saguenay.

Il est important de noter que ce sera l'entrepreneur général sélectionné par Énergir qui sera le maître d'œuvre des travaux, responsable du programme de prévention et de ce plan d'urgence préliminaire qui devra être finalisé avant le début des travaux.

Ce plan préliminaire des mesures d'urgence (PPMU) est dédié au projet et aux équipements prévus afin d'alimenter le port de Saguenay en gaz naturel. Le projet consiste en un poste de vanne comportant une gare de lancement du racleur, un gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre à une pression maximale d'opération de 7070 kPa et d'une longueur de 9,6 km, un gazoduc d'alimentation de 12 pouces de diamètre à une pression maximale d'opération de 2400 kPa et d'une longueur de 4,2 km ainsi que d'un poste de livraison comportant une gare de réception du racleur.

Le PPMU décrit notamment le processus et les procédures à suivre advenant une urgence, le déploiement des ressources humaines, matérielles et financières requises et les mesures à prendre en fonction des types d'urgence.

Ainsi, le PPMU définit les mécanismes permettant entre autres de :

- agir rapidement avec l'équipement adéquat lors d'une urgence et la maîtriser ;
- assurer la protection du personnel, du public, des biens et de l'environnement ;
- assurer une coordination et une communication efficace

Les activités de construction couvertes incluent les étapes suivantes :

- Arpentage, préparation de l'emprise, bardage du tuyau, excavation, dynamitage si requis, soudure des joints de la tuyauterie, radiographie des soudures, pose du revêtement des conduites, mise en tranchée des tuyaux, forage directionnel, remblayage, remise en état de l'emprise, nettoyage de la conduite, essai de pression et assèchement de la conduite.

Ce PPMU ne couvre pas les risques reliés aux étapes de raccordement au réseau gazier existant et de mise en gaz, ceux-ci étant couverts par les procédures d'urgence exploitation existantes d'Énergir et le PPMU exploitation déposé pour ce projet.

1.2 Politiques corporatives liées aux mesures d'urgence

Énergir a adopté une politique de gestion des mesures d'urgence, de la continuité et du rétablissement des opérations.

Cette politique a pour objectif de donner un cadre au programme de mesures d'urgence, de continuité et de rétablissement des opérations d'Énergir et précise :

- L'engagement de la haute direction envers le système de gestion des mesures d'urgence
- Les modalités de la mise en œuvre du programme de mesures d'urgence, continuité et rétablissement d'Énergir ;
- La structure organisationnelle qui supporte sa mise en œuvre du programme incluant la description des rôles et responsabilités ;

Document non contrôlé lorsque imprimé. Version originale conservée dans le répertoire électronique de l'entreprise.

Rédaction : 2018-10-15

Mise à jour : N/A

Page 2 sur 10

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE DE CONSTRUCTION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY			
		État : Final	Date : 2018-10-15
			Version : 1

- Les différentes phases du programme et les activités menées pour chaque phase : la planification, le développement et l'amélioration continue du programme.

1.3 Lois, règlements applicables et normes en vigueur

Le PPMU est établi principalement en vertu des références suivantes et permet de se conformer à l'ensemble des lois et règlements applicables :

- CSA Z246.2 (2018) Préparation et intervention d'urgence pour les installations liées à l'industrie du pétrole et du gaz naturel
- Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques (avril 2018) Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement
- Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques (avril 2018) Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement - Autres renseignements requis pour un projet d'oléoduc ou de gazoduc

1.4 Engagements de l'initiateur quant au dépôt du plan final

À la suite de l'autorisation du projet par le gouvernement, l'entrepreneur général sélectionné devra, en collaboration avec Énergir, produire une version finale de ce PPMU et le faire appliquer.

2 PRÉPARATION AUX MESURES D'URGENCE

2.1 Risques reliés à la réalisation des travaux

Une identification des risques reliés aux futurs travaux a été effectuée par du personnel d'Énergir ayant l'expérience et la compétence pour gérer ce type de travaux de construction.

En fonction des activités de construction couvertes à la section 1.1, les risques de construction suivants ont été identifiés :

- Risques électriques
 - La conduite d'alimentation sera installée dans l'emprise publique qui cohabite avec une ligne d'Hydro-Québec existante triphasée entre le chemin de l'Anse à Benjamin et le chemin du Quai Marcel-Dionne.
 - Il y aura aussi une cohabitation avec une future ligne d'Hydro-Québec (120V/240V) entre le chemin de l'Anse à Benjamin et le poste de livraison
- Risques reliés à l'excavation
 - Déversement d'hydrocarbures provenant des machineries (ex. : huile hydraulique)
 - Entreposage de petites quantités de matières dangereuses (déversements)
 - Renversement d'un équipement
 - Chute dans une excavation
 - Effondrement des parois de l'excavation
- Risques reliés à la présence de véhicules lourds
 - Collision avec un équipement
 - Accident de véhicule
 - Accident avec une personne
- Autres risques
 - Traversées de voies ferrées et cohabitation avec la voie ferrée de l'Administration portuaire de Saguenay. Gazoduc installé parallèlement à la voie ferrée (emprise juxtaposée).
 - Urgence médicale (blessure, problème de santé sur le chantier)
 - Acte de malveillance (vol, vandalisme sur les équipements entreposés).
 - Risques liés à l'environnement (naturel et bâti) durant les travaux
 - Risques reliés aux travaux en période hivernale

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE DE CONSTRUCTION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY				
		État : Final	Date : 2018-10-15	Version : 1

- Risques reliés aux travaux en milieux humides
- Risques reliés aux accès au chantier via une bretelle d'autoroute
- Inondation/bris d'aqueduc : La conduite d'alimentation sera installée dans l'emprise publique qui cohabite avec la conduite d'aqueduc de la ville Saguenay qui est aussi installée dans l'emprise du chemin de la Grande-Anse.

Afin de répondre à l'ensemble des situations possibles, Énergir a mis sur pied une structure d'intervention d'urgence flexible et tout risque (*all hazards*) (section 3.1). Celle-ci demeure valable pour afin de répondre aux divers scénarios possibles, incluant les risques reliés aux travaux de construction.

2.2 Activités de sensibilisation et de formation

Ce PPMU sera diffusé à l'ensemble des intervenants internes ayant un rôle à jouer.

2.3 Retour d'expérience et suivi des recommandations

Si un incident significatif survient lors des travaux, un post-mortem sera effectué par l'entrepreneur général et un suivi des recommandations sera effectué par Énergir.

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE DE CONSTRUCTION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : Final

Date : 2018-10-15

Version : 1

SECTION B – ACTIONS LORS D'UN ÉVÉNEMENT

3 SYSTÈME DE GESTION DES URGENCES

3.1 Structure de gestion et schéma de communication

La structure de gestion qui sera mise sur pied en cas d'événement est décrite ci-dessous (figure 1).

L'entrepreneur général sera responsable d'aviser Énergir dans les meilleurs délais lors d'un incident afin de déclencher cette structure.

En fonction de la nature et de l'ampleur de l'événement, le niveau d'alerte sera établi par le directeur du Centre d'opérations d'urgence (COU-exploitation). Les intervenants mobilisés dépendront du niveau d'alerte établi.

Selon la gravité de la situation et les besoins, un COU-exploitation sera mis en place à la demande du Directeur COU-exploitation afin d'appuyer les opérations et le personnel sur le terrain durant l'intervention d'urgence.

Le centre de coordination d'urgence (CCU) est une équipe de gestion composée de cadres d'Énergir, responsable d'une intervention active et continue devant répondre à des situations d'urgence d'envergure. Le CCU sera mobilisé lorsque l'intervention nécessite une coordination importante.

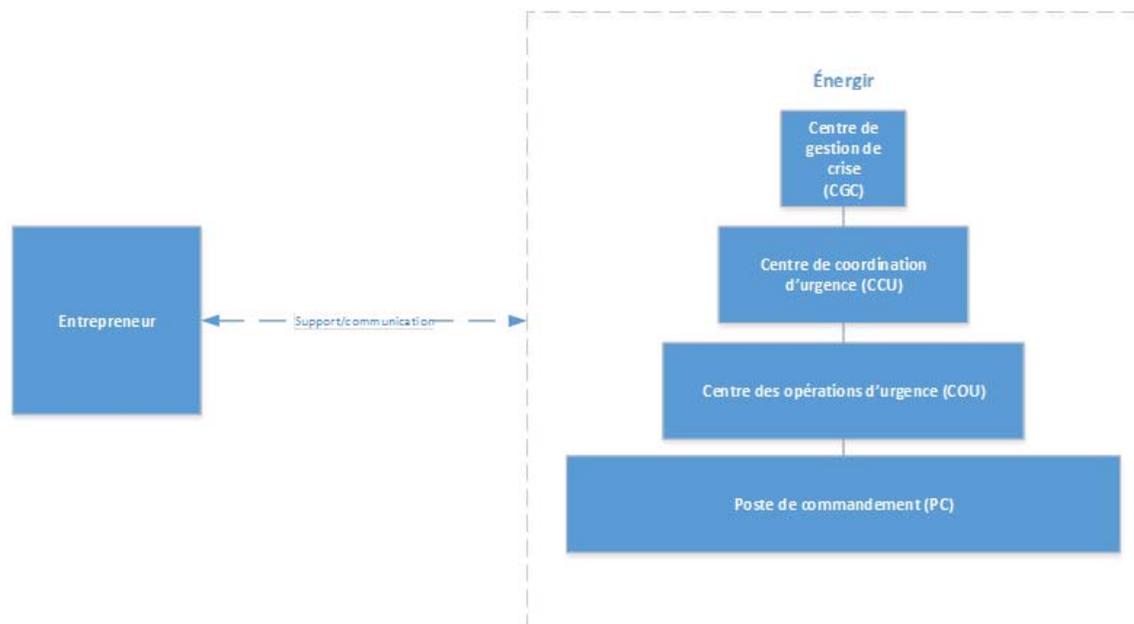


Figure 1 Structure d'intervention d'urgence

Document non contrôlé lorsque imprimé. Version originale conservée dans le répertoire électronique de l'entreprise.

Rédaction : 2018-10-15

Mise à jour : N/A

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE DE CONSTRUCTION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : **Final**

Date : **2018-10-15**

Version : **1**

3.2 Rôles et responsabilités des intervenants

Tableau 1 Rôle des intervenants en situation d'urgence

Intervenant	Rôle en situation d'urgence
Entrepreneur général responsable des travaux	<ul style="list-style-type: none"> • Sécuriser les lieux • Mettre en place les mesures nécessaires pour minimiser les impacts aux personnes, aux biens et à l'environnement • S'assurer que le 911 a été contacté • Contacter le numéro d'urgence (bureau de contrôle) d'Énergir dans les meilleurs délais • Supporter les premiers répondants externes • Supporter le personnel d'Énergir dans la gestion de l'intervention • Mettre en place les mesures de rétablissement et de réparation, le cas échéant
Techniciens et chargé de projet construction Énergir	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que le 911 a été contacté • Contacter le numéro d'urgence (bureau de contrôle) d'Énergir dans les meilleurs délais • Supporter les premiers répondants externes • Supporter les équipes d'urgence d'Énergir dans la gestion de l'intervention.
Bureau de contrôle Énergir	<ul style="list-style-type: none"> • Recueillir les informations sur la situation • Déployer les techniciens les plus près sur le site de l'événement • Aviser et mobiliser le COU-exploitation si requis • Mobiliser le CCU à la demande du directeur du CCU.
Garde SST-Environnement d'Énergir	<ul style="list-style-type: none"> • Assure la liaison avec les autorités Environnement et Changement climatique Canada et Urgence environnement du MDDELCC
Techniciens et chef de groupe d'Énergir	<ul style="list-style-type: none"> • Supporter l'entrepreneur général dans la sécurisation du site • Collaborer avec les autorités publiques de niveau équivalent sur le site
Directeur COU-exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Soutenir le chef de groupe afin de s'assurer que les actions immédiates requises soient mises en œuvre • Assurer les relations avec les autorités locales/régionales de niveau équivalent • Anticiper des besoins en ressources et de la logistique • Le partage des informations avec le directeur en devoir CCU et le chef de groupe • Anticiper les conséquences potentielles de l'évènement afin de prévoir les ressources supplémentaires à mobiliser et les actions nécessaires à poser à l'échelle tactique • Lorsque le temps le permet et que la sécurité des personnes n'est pas en danger : <ul style="list-style-type: none"> ○ Validation des méthodes d'intervention pour assurer la sécurité des intervenants, du personnel et du public sur le site de l'urgence ○ S'assurer que la sécurisation des lieux a été effectuée adéquatement, et au besoin, support pour l'identification et le développement de plans d'intervention alternatifs
Directeur du CCU	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que le niveau d'alerte approprié a été déclenché • S'assurer que toutes les informations pertinentes sont reçues • Partage des informations avec le Responsable du CGC, les COU, les centres de fonctionnements mobilisés et en assurer la coordination et la cohérence

Document non contrôlé lorsque imprimé. Version originale conservée dans le répertoire électronique de l'entreprise.

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE DE CONSTRUCTION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : **Final**

Date : **2018-10-15**

Version : **1**

Intervenant	Rôle en situation d'urgence
	<ul style="list-style-type: none"> • Validation des actions proposées par le COU • S'assure que les autorités publiques concernées ont été contactées • Anticipe les conséquences potentielles de l'évènement afin de prévoir les ressources supplémentaires à mobiliser et les actions nécessaires à poser à l'échelle stratégique • Informer au besoin le responsable du CGC d'Énergir.

3.3 Rôles et responsabilités des intervenants externes

Les coordonnées des intervenants sont présentées mises à jour et conservées par le Bureau de contrôle Énergir qui est opérationnel 24h/jour-7 jours/semaine.

L'intervention sur les lieux de l'urgence est réalisée sous l'autorité des services d'urgence (typiquement le service de sécurité incendie). Une coordination entre l'entrepreneur général, les services d'urgence et le personnel d'Énergir est requise. Par ailleurs, certaines actions entreprises par le chef de groupe d'Énergir sont réalisées sur autorisation du directeur du COU-exploitation.

À noter qu'un entrepreneur d'urgence externe spécialisé peut être mobilisé au besoin pour effectuer des travaux de rétablissement et de réparation sur le réseau gazier.

Tableau 2 Rôle des intervenants externes en situation d'urgence

Intervenant	Rôle en situation d'urgence transport
Service de sécurité incendie	<ul style="list-style-type: none"> • Diriger les opérations lors d'un incendie, déversement de substances dangereuses, etc.
Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET)	<p>En situation d'urgence, les représentants du MTQ s'attacheront à encadrer les interventions sur le réseau de manière à assurer la sécurité des travailleurs et celle des usagers de la route, à faciliter l'assistance à l'usager et la fermeture de voies, par la mise en œuvre des actions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procéder à l'évaluation préliminaire de la situation • S'assurer d'avoir la capacité d'intervention requise • Se rendre sur les lieux (appel) • Évaluer les risques et compléter la protection du site • Évaluer les besoins et les prioriser • Assister les usagers • Assurer la fonctionnalité du réseau • Rouvrir la route
Le Ministère du développement durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)	<ul style="list-style-type: none"> • Agir en tant que conseiller technique et scientifique • Assurer l'échantillonnage du sol et des affluents • S'assurer que toutes les mesures adéquates sont prises promptement pour protéger l'environnement • Intervenir dans la gestion de déversements de matières toxiques et lors de situation d'urgence touchant l'environnement • Informer de toute situation de déversement de substances dangereuses dans l'environnement • Peut exiger l'arrêt des activités normales et accéder à tous les lieux désirés. <p>Aussi, lorsque la situation l'exige, Urgence-Environnement établit le lien avec les autres ministères provinciaux et fédéraux.</p>

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE DE CONSTRUCTION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : Final

Date : 2018-10-15

Version : 1

Intervenant	Rôle en situation d'urgence transport
Environnement Canada	<ul style="list-style-type: none">• Agir en tant que conseiller technique et scientifique• Assurer l'échantillonnage du sol et des affluents;• S'assurer que toutes les mesures adéquates sont prises promptement pour protéger l'environnement• Intervenir dans la gestion de déversements de matières toxiques.

4 MÉCANISMES D'ALERTE ET DE MOBILISATION

4.1 Activation du PPMU et mobilisation des intervenants

L'entrepreneur général a la responsabilité d'activer son PMU dès qu'une situation l'exige. Lors de l'activation de son PMU, il doit contacter le bureau de contrôle et demander de joindre le Directeur COU-Exploitation.

Tableau 3 Activation du PPMU

PPMU	Numéro de téléphone d'activation : 514-598-3339 ou 1 855 598 8111
------	---

Le Bureau de contrôle Énergir maintient à jour et met à la disposition des intervenants les coordonnées des ressources ou « Grille du personnel en devoir » rattachées au présent PPMU.

4.2 Critères d'alerte

Des critères d'alerte sont utilisés comme outil par les divers niveaux de gestion afin de déterminer rapidement le niveau d'escalade et de mobilisation requis.

4.3 Notification de l'événement aux autorités

Une procédure spécifique est utilisée afin de notifier rapidement l'événement aux autorités locales, provinciales et/ou fédérales selon le cas.

5 MÉCANISMES D'INTERVENTION

5.1 Procédures d'intervention spécifiques (PIS)

En plus des informations indiquées dans ce PPMU, les employés d'Énergir doivent également appliquer des procédures d'interventions spécifiques (PIS) qui varient selon le type de situation rencontrée (ex. : spécifications techniques du réseau gazier).

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE DE CONSTRUCTION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY			
		État : Final	Date : 2018-10-15
			Version : 1

ANNEXE 1 - ACRONYMES ET GLOSSAIRE

Tableau 4 Liste des acronymes

Acronyme	Définition
BCGM	Bureau de contrôle du grand Montréal
CCU	Centre de coordination d'urgence
CF	Centre de fonctionnement
CGC	Centre de gestion de crise
COU- exploitation	Centre des opérations d'urgence d'Énergir pour le réseau gazier
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MTMDET	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports
PC	Poste de commandement
PIS	Procédure d'intervention spécifique
PPMU	Plan préliminaire des mesures d'urgence

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE DE CONSTRUCTION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY			
		État : Final	Date : 2018-10-15
			Version : 1

ANNEXE 2 – ÉQUIPEMENTS D'INTERVENTION D'URGENCE POUR LES TRAVAUX

Le tableau suivant présente une série d'équipements d'intervention d'urgence pour les travaux de construction. Cette liste n'est pas exhaustive, et devra être adaptée pour chacune des étapes des travaux de construction selon les analyses de risques préalables.

Tableau 5 Équipements d'intervention d'urgence pour les travaux de construction

Équipements
Trousses en cas de déversement
Trousse médicale
Extincteurs
Équipements de signalisation
Matériel d'intervention sur le réseau gazier (ex. raccord obturateur, conduites de dérivation, équipement de perçage et d'obturation, etc.)
Matériel de protection des tranchées (ex. barricades, jerseys)
Équipement de levage
EPI (Équipement de protection individuel)
Équipements de communication fonctionnels en zone rurale et éloignée

**P. PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE – PHASE
EXPLOITATION**

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

TABLE DES MATIÈRES

SECTION A – AVANT ET APRÈS UN ÉVÉNEMENT	2
1 Introduction et procédures administratives	2
1.1 Portée du plan	2
1.2 Description des substances dangereuses pour lequel le PPMU est établi	2
1.3 Politiques corporatives liées aux mesures d'urgence	2
1.4 Lois, règlements applicables et normes en vigueur	3
1.5 Mise à jour et révision.....	3
1.6 Engagements de l'initiateur quant au dépôt du plan final.....	3
2 Préparation aux mesures d'urgence	3
2.1 Évaluation d'accidents potentiels	3
2.2 Activités de sensibilisation et de formation.....	4
2.3 Exercices	4
2.4 Retour d'expérience et suivi des recommandations.....	4
SECTION B – ACTIONS LORS D'UN ÉVÉNEMENT	5
3 Système de gestion des urgences	5
3.1 Structure de gestion et schéma de communication	5
3.2 Rôles et responsabilités des intervenants	7
3.3 Rôles et responsabilités des intervenants externes	8
4 Mécanismes d'alerte et de mobilisation	9
4.1 Activation du PPMU et mobilisation des intervenants	9
4.2 Critères d'alerte	10
4.3 Notification de l'événement aux autorités.....	10
5 Mécanismes d'intervention	11
5.1 Processus général d'intervention	11
5.2 Procédures d'intervention spécifiques (PIS).....	11
5.3 Moyens de communication.....	12
Annexe 1 - ACRONYMES ET GLOSSAIRE	13
Annexe 2 - FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ DU GAZ NATUREL	14
Annexe 3 – SCÉNARIO MINUTE PAR MINUTE	21
LISTE DES FIGURES	
Figure 1 Structure d'intervention d'urgence	6
Figure 2 Processus général d'intervention	11
LISTE DES TABLEAUX	
Tableau 1 Description des substances dangereuses pour lesquelles le PPMU est établi.....	2
Tableau 2 Rôle des intervenants en situation d'urgence.....	7
Tableau 3 Rôle des intervenants externes en situation d'urgence.....	8
Tableau 4 Activation du PPMU	9
Tableau 5 Étapes du processus de mobilisation	10
Tableau 6 Liste des acronymes	13
Tableau 7 Scénario minute par minute.....	22

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : Final

Date : 2018-10-10

Version : 1

SECTION A – AVANT ET APRÈS UN ÉVÉNEMENT

1 INTRODUCTION ET PROCÉDURES ADMINISTRATIVES

1.1 Portée du plan

Ce plan préliminaire des mesures d'urgence donne un aperçu des mesures qui seront prises si une situation d'urgence devait survenir lorsque le gaz naturel sera présent dans le nouveau gazoduc qui servira à alimenter le port de Saguenay.

Ce plan préliminaire des mesures d'urgence (PPMU) est dédié au projet et aux équipements prévus afin d'alimenter le port de Saguenay en gaz naturel. Le projet consiste en un poste de vanne comportant une gare de lancement du racleur, un gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre à une pression maximale d'opération de 7070 kPa et d'une longueur de 9,6km, un gazoduc d'alimentation de 12 pouces de diamètre à une pression maximale d'opération de 2400 kPa et d'une longueur de 4,2 km ainsi que d'un poste de livraison comportant une gare de réception du racleur.

Le PPMU décrit notamment le processus et les procédures à suivre advenant une urgence, le déploiement des ressources humaines, matérielles et financières requises et les mesures à prendre en fonction des types d'urgence.

Ainsi, le PPMU définit les mécanismes permettant entre autres de :

- agir rapidement avec l'équipement adéquat lors d'une urgence et la maîtriser ;
- assurer la protection du public, des biens et de l'environnement ;
- assurer une coordination et une communication efficace

1.2 Description des substances dangereuses pour lequel le PPMU est établi

Le tableau 1 présente les substances visées par le PPMU. Les données techniques sur les substances en question sont présentées à l'annexe 2.

Tableau 1 Description des substances dangereuses pour lesquelles le PPMU est établi

Numéro CAS	Appellation réglementaire et, entre parenthèses, la description	Mode de transport
74-82-8 (à 95,4%)	Gaz naturel gazeux	Gazoduc

1.3 Politiques corporatives liées aux mesures d'urgence

Énergir a adopté une politique de gestion des mesures d'urgence, de la continuité et du rétablissement des opérations.

Cette politique a pour objectif de donner un cadre au programme de mesures d'urgence, de continuité et de rétablissement des opérations d'Énergir et précise :

- L'engagement de la haute direction envers le système de gestion des mesures d'urgence
- Les modalités de la mise en œuvre du programme de mesures d'urgence, continuité et rétablissement d'Énergir ;
- La structure organisationnelle qui supporte sa mise en œuvre du programme incluant la description des rôles et responsabilités ;
- Les différentes phases du programme et les activités menées pour chaque phase : la planification, le développement et l'amélioration continue du programme.

Document non contrôlé lorsque imprimé. Version originale conservée dans le répertoire électronique de l'entreprise.

Rédaction : 2018-10-15

Mise à jour : N/A

Page 2 sur 25

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY			
	État : Final	Date : 2018-10-10	Version : 1

1.4 Lois, règlements applicables et normes en vigueur

Le PPMU est établi principalement en vertu des références suivantes et permet de se conformer à l'ensemble des lois et règlements applicables :

- CSA Z246.2 (2018) Préparation et intervention d'urgence pour les installations liées à l'industrie du pétrole et du gaz naturel
- Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques (avril 2018) Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement
- Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques (avril 2018) Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement - Autres renseignements requis pour un projet d'oléoduc ou de gazoduc

1.5 Mise à jour et révision

Le PPMU sera mis à jour annuellement. Le suivi de cette révision est réalisé par le coordonnateur des mesures d'urgence d'Énergir.

1.6 Engagements de l'initiateur quant au dépôt du plan final

À la suite de l'autorisation du projet par le gouvernement, ce PPMU sera intégré en version finale dans le plan des mesures d'urgence corporatif existant d'Énergir.

2 PRÉPARATION AUX MESURES D'URGENCE

2.1 Évaluation d'accidents potentiels

Plusieurs types d'analyses de risques du réseau gazier ont été réalisées au fil des années. Ces analyses contiennent les éléments suivants :

- Les scénarios d'accident potentiels ;
- Les conséquences potentielles des événements sur la sécurité des personnes et l'environnement ;
- Les mesures de prévention en place destinées à prévenir l'occurrence des événements ;
- Les mesures de protection destinées à limiter les conséquences des événements.

De plus, tel qu'exigé, une analyse des risques technologiques a été effectuée précisément pour le projet de gazoduc au port de Saguenay. Ce plan préliminaire des mesures d'urgence tient compte des scénarios d'accidents définis dans l'analyse de risques d'accidents technologiques, c'est-à-dire leurs conséquences (quantité ou concentration de contaminants émis, radiations thermiques, surpressions, etc.), les probabilités d'occurrence et les zones touchées.

Un scénario de planification des mesures d'urgence a été défini dans l'analyse des risques technologiques afin de représenter un scénario majeur d'intervention. Pour le gazoduc de transmission, le scénario de planification des mesures d'urgence retenu correspond à :

- Rupture complète du gazoduc, avec le gaz qui fuit à plein diamètre, en jet double (des deux côtés de la rupture), suivie d'une ignition et feu en chalumeau.

C'est celui-ci qui est utilisé aux fins de l'élaboration du scénario minute par minute (annexe 3).

Afin de répondre à l'ensemble des situations possibles, Énergir a mis sur pied une structure d'intervention d'urgence flexible et tout risque (*all hazards*) (section 3.1). Le processus général décrit à la figure 2 ainsi que le scénario minute par minute demeurent valable pour décrire les étapes d'intervention qui permettraient de répondre à ces autres scénarios possibles, incluant les risques externes identifiés dans l'analyse des risques technologiques (ex. : tremblement de terre, incident de transport ferroviaire, incident aérien, etc.).

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY			
	État : Final	Date : 2018-10-10	Version : 1

2.2 Activités de sensibilisation et de formation

L'ensemble des intervenants internes ayant un rôle dans le Plan des mesures d'urgence corporatif d'Énergir sont encadrés par le « Programme d'apprentissage et de certification du Plan des mesures d'urgence ». Un carnet d'apprentissage est établi pour chaque type d'intervenant. Ce programme définit les compétences, les outils et les formations requis afin d'être en mesure de jouer le rôle adéquatement. Ceux-ci sont formés à une fréquence prédéfinie (maximum aux trois ans ou selon les changements importants).

En ce qui concerne les intervenants externes (ex. : service de sécurité incendie), Énergir organise des ateliers régionaux conjoints avec l'ACSIQ (Association des chefs en sécurité incendie) qui vise à communiquer les outils et procédures d'urgence et à échanger sur des interventions réelles et ainsi faire des ajustements au PPMU. De plus, de la formation technique sur l'intervention sur le gaz naturel est disponible par le biais de l'École des technologies gazières d'Énergir (ETG).

2.3 Exercices

Les exercices ont lieu selon un plan de simulation et d'exercices des mesures d'urgence revu annuellement. Ces exercices ont pour objectifs de :

- Mettre à l'essai le PPMU ;
- Accroître la familiarisation des personnes ayant un rôle à jouer au sein du PPMU avec leurs rôles et responsabilités en situation d'urgence ;
- Améliorer continuellement le niveau de préparation aux situations d'urgence en lien avec le PPMU

Si une demande particulière est faite, les intervenants externes seront invités à se joindre à l'un ou l'autre des divers types d'exercices prévus (ex : exercice de table ou fonctionnel, etc.). Sinon, ceux-ci seront invités à se joindre à un exercice avec déploiement ultérieur.

2.4 Retour d'expérience et suivi des recommandations

Les modalités du retour d'expérience et de suivi des recommandations sont décrites dans le manuel corporatif des mesures d'urgence d'Énergir.

Parmi ces mécanismes, un processus de gestion des événements (GDE) est mis en place suite à un exercice ou un incident, et comprend les éléments suivants :

- Débriefing à chaud et à froid des intervenants ;
- Établissement de recommandations pour la prévention et/ou l'amélioration de la gestion des situations d'urgence ;
- Définitions des mesures correctives requises et établissement de plans d'action avec échéancier pour la mise en œuvre des mesures ;
- Suivi des actions prévues par le plan d'action.

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY			
	État : Final	Date : 2018-10-15	Version : 1

SECTION B – ACTIONS LORS D'UN ÉVÉNEMENT

3 SYSTÈME DE GESTION DES URGENCES

3.1 Structure de gestion et schéma de communication

La structure de gestion qui sera mise sur pied en cas d'événement est décrite ci-dessous (figure 1).

En fonction de la nature et de l'ampleur de l'événement, le niveau d'alerte sera établi par le directeur du Centre d'opérations d'urgence (COU-exploitation). Les intervenants mobilisés dépendront du niveau d'alerte établi.

Selon la gravité de la situation et les besoins, un COU-exploitation sera mis en place à la demande du Directeur COU-exploitation afin d'appuyer les opérations et le personnel sur le terrain durant l'intervention d'urgence.

Le centre de coordination d'urgence (CCU) est une équipe de gestion composée de cadres d'Énergir, responsable d'une intervention active et continue devant répondre à des situations d'urgence d'envergure. Le CCU sera mobilisé lorsque l'intervention nécessite une coordination importante.

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : Final

Date : 2018-10-15

Version : 1

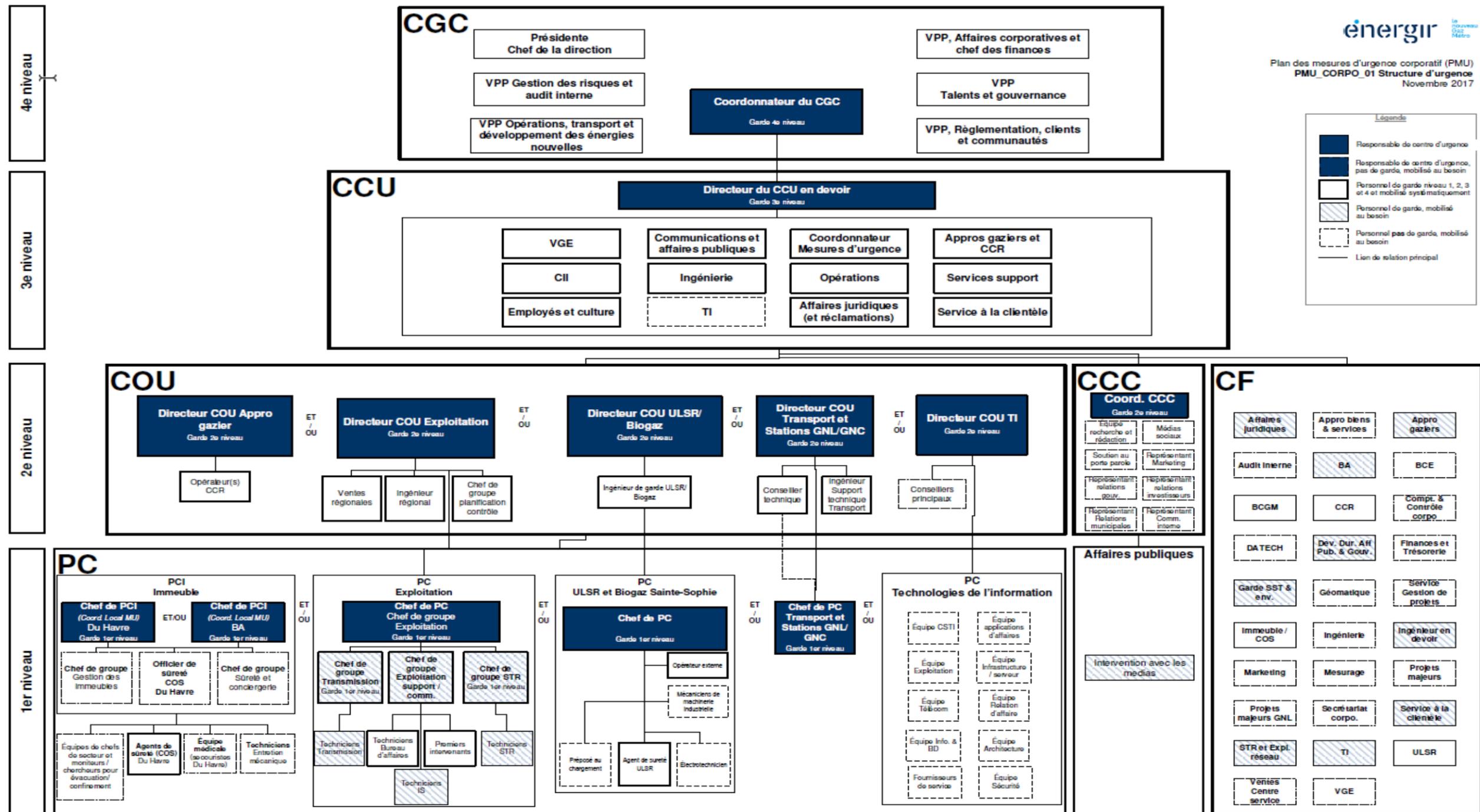


Figure 1 Structure d'intervention d'urgence

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : **Final**

Date : **2018-10-15**

Version : **1**

3.2 Rôles et responsabilités des intervenants

Tableau 2 Rôle des intervenants en situation d'urgence

Intervenant	Rôle en situation d'urgence
Bureau de contrôle Énergir	<ul style="list-style-type: none"> • Recueillir les informations sur la situation ; • Déployer les techniciens les plus près sur le site de l'événement • Aviser et mobiliser le COU-exploitation si requis ; • Mobiliser le CCU à la demande du directeur du CCU.
Techniciens et chef de groupe d'Énergir	<p>Mettre en œuvre les actions immédiates requises pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sécuriser les lieux : <ul style="list-style-type: none"> ○ Les prises de lecture de gaz ○ la sécurité des intervenants, du personnel et du public sur le site de l'urgence (ex : évacuation) ○ L'aménagement du site de l'urgence avec les services d'urgence externes ○ Colmater la fuite / neutraliser ou contrôler le danger ○ Réparer (remettre en état) • Lorsque le temps le permet et que la sécurité des personnes n'est pas en danger, proposer des options pour le colmatage/neutralisation du danger au COU pour fin de validation • Le respect de ses limites d'intervention (PC vs COU vs CCU) • Le partage des informations avec le COU ou le CCU (en l'absence de COU) • L'identification des besoins en ressources et logistique • Collaborer avec les autorités publiques de niveau équivalent sur le site
Garde SST-Environnement d'Énergir	<ul style="list-style-type: none"> • Assure la liaison avec les autorités Environnement et Changement climatique Canada et Urgence environnement du MDDELCC
Directeur COU-exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Soutenir le chef de groupe afin de s'assurer que les actions immédiates requises soient mises en œuvre • Assurer les relations avec les autorités locales/régionales de niveau équivalent • Anticiper des besoins en ressources et de la logistique • Le partage des informations avec le directeur en devoir CCU et le chef de groupe • Anticiper les conséquences potentielles de l'évènement afin de prévoir les ressources supplémentaires à mobiliser et les actions nécessaires à poser à l'échelle tactique • Lorsque le temps le permet et que la sécurité des personnes n'est pas en danger : <ul style="list-style-type: none"> ○ Validation des méthodes d'intervention pour assurer la sécurité des intervenants, du personnel et du public sur le site de l'urgence ○ S'assurer que la sécurisation des lieux a été effectuée adéquatement, et au besoin, support pour l'identification et le développement de plans d'intervention alternatifs
Directeur du CCU	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que le niveau d'alerte approprié a été déclenché ; • S'assurer que toutes les informations pertinentes sont reçues ; • Partage des informations avec le Responsable du CGC, les COU, les centres de fonctionnements mobilisés et en assurer la coordination et la cohérence • Validation des actions proposées par le COU • S'assure que les autorités publiques concernées ont été contactées

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : **Final**

Date : **2018-10-15**

Version : **1**

Intervenant	Rôle en situation d'urgence
	<ul style="list-style-type: none"> • Anticipe les conséquences potentielles de l'évènement afin de prévoir les ressources supplémentaires à mobiliser et les actions nécessaires à poser à l'échelle stratégique • Informer au besoin le responsable du CGC d'Énergir.

3.3 Rôles et responsabilités des intervenants externes

Les coordonnées des intervenants sont présentées mises à jour et conservées par le Bureau de contrôle Énergir qui est opérationnel 24h/jour-7 jours/semaine.

L'intervention sur les lieux de l'urgence est réalisée sous l'autorité des services d'urgence (typiquement le service de sécurité incendie). Une coordination entre les services d'urgence et le chef de groupe d'Énergir est requise. Par ailleurs, certaines actions entreprises par le chef de groupe d'Énergir sont réalisées sur autorisation du directeur du COU-exploitation.

À noter qu'un entrepreneur d'urgence externe spécialisé peut être mobilisé au besoin pour effectuer des travaux de rétablissement et de réparation sur le réseau gazier.

Tableau 3 Rôle des intervenants externes en situation d'urgence

Intervenant	Rôle en situation d'urgence
Service de sécurité incendie	<ul style="list-style-type: none"> • Diriger les opérations lors d'un incendie, déversement de substances dangereuses, etc.
Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET)	<p>En situation d'urgence, les représentants du MTQ s'attacheront à encadrer les interventions sur le réseau de manière à assurer la sécurité des travailleurs et celle des usagers de la route, à faciliter l'assistance à l'utilisateur et la fermeture de voies, par la mise en œuvre des actions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procéder à l'évaluation préliminaire de la situation • S'assurer d'avoir la capacité d'intervention requise • Se rendre sur les lieux (appel) • Évaluer les risques et compléter la protection du site • Évaluer les besoins et les prioriser • Assister les usagers • Assurer la fonctionnalité du réseau • Rouvrir la route
Le Ministère du développement durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)	<ul style="list-style-type: none"> • Agir en tant que conseiller technique et scientifique • Assurer l'échantillonnage du sol et des affluents • S'assurer que toutes les mesures adéquates sont prises promptement pour protéger l'environnement • Intervenir dans la gestion de déversements de matières toxiques et lors de situation d'urgence touchant l'environnement • Informer de toute situation de déversement de substances dangereuses dans l'environnement • Peut exiger l'arrêt des activités normales et accéder à tous les lieux désirés. <p>Aussi, lorsque la situation l'exige, Urgence-Environnement établit le lien avec les autres ministères provinciaux et fédéraux.</p>
Environnement Canada	<ul style="list-style-type: none"> • Agir en tant que conseiller technique et scientifique • Assurer l'échantillonnage du sol et des affluents

Document non contrôlé lorsque imprimé. Version originale conservée dans le répertoire électronique de l'entreprise.

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY			
		État : Final	Date : 2018-10-15
			Version : 1

Intervenant	Rôle en situation d'urgence
	<ul style="list-style-type: none">• S'assurer que toutes les mesures adéquates sont prises promptement pour protéger l'environnement• Intervenir dans la gestion de déversements de matières toxiques.

4 MÉCANISMES D'ALERTE ET DE MOBILISATION

4.1 Activation du PPMU et mobilisation des intervenants

Le PPMU est considéré comme activé dès l'instant où le Bureau de contrôle Énergir reçoit un appel l'informant qu'un incident implique le gaz naturel. L'activation du PPMU permettra notamment de déterminer quel type d'assistance est requis.

Tableau 4 **Activation du PPMU**

PPMU	Numéro de téléphone d'activation : 514-598-3339 ou 1 855 598 8111
-------------	--

Le Bureau de contrôle Énergir maintient à jour et met à la disposition des intervenants les coordonnées des ressources ou « Grille du personnel en devoir » rattachées au présent PPMU.

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : **Final**

Date : **2018-10-15**

Version : **1**

Tableau 5 Étapes du processus de mobilisation

Étapes du processus – Mobilisation COU	
Directeur COU	<p>Après avoir pris connaissance de la situation en cours et discuté avec les personnes-ressources concernées, au besoin, le Directeur COU décide du niveau d'alerte jaune et en avise le BCGM/BCE pour mobiliser son centre d'urgence.</p> <p>Dans le cas particulier du directeur COU Exploitation, celui-ci doit mentionner au BCGM/BCE s'il souhaite mobiliser, ou non, l'ingénieur régional et le directeur régional des ventes (qui ne sont pas officiellement sur la garde).</p>
Bureau de contrôle (BCGM et BCE)	<p>Le Bureau de Contrôle rejoint les membres du COU par :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pagette et SMS : un message texte vous sera envoyé simultanément sur votre pagette et sur votre cellulaire (SMS). 2. Cellulaire : Si aucune confirmation sur SMS ou retour d'appel n'est effectué de votre part dans les 5 minutes suivantes, un appel sera effectué sur votre numéro de cellulaire professionnel. 3. Domicile : Si aucune confirmation sur SMS ou aucun retour d'appel n'est effectué de votre part dans les 10 minutes additionnelles, un appel sera effectué sur votre numéro de bureau (heures normales d'affaires) et à votre numéro de résidence personnelle ou cellulaire personnel (en dehors des heures normales d'affaires). <p>Finalemment, si un membre du COU ne répond pas, le bureau de contrôle escalade en contactant la personne occupant le même rôle dans la semaine de garde suivante par le cellulaire professionnel.</p>
Membres du COU	<p>Sur réception du message, les membres du centre d'urgence doivent en confirmer la lecture selon les directives reçues sur SMS ou cellulaire.</p>
Directeur COU	<p>Le directeur COU prépare un <i>rapport de situation</i> qu'il partagera verbalement avec les membres du COU lors de la téléconférence. Si possible, une version électronique sera acheminée par courriel avant la tenue de la téléconférence.</p>
Personnes mobilisées	<p>Les personnes mobilisées se rendent à la salle du COU désignée et enclenchent le cycle de gestion du COU dès que le directeur du COU considère qu'il y a un nombre suffisant de participants présents sur place.</p> <p>En tout temps lors de votre période de garde (24/7), les membres du COU en devoir doivent être en mesure de se mobiliser physiquement dans une salle dédiée pour le COU dans un délai maximum de 60 minutes découlant de la première tentative pour les rejoindre.</p>

4.2 Critères d'alerte

Des critères d'alerte sont utilisés comme outil par les divers niveaux de gestion afin de déterminer rapidement le niveau d'escalade et de mobilisation requis.

4.3 Notification de l'événement aux autorités

Une procédure spécifique est utilisée afin de notifier rapidement l'événement aux autorités locales, provinciales et/ou fédérales selon le cas.

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : Final

Date : 2018-10-15

Version : 1

5 MÉCANISMES D'INTERVENTION

5.1 Processus général d'intervention

Le processus général d'intervention à déployer en cas d'incident impliquant le réseau gazier d'Énergir est détaillé ci-dessous (figure 2). Cependant, une analyse de la situation doit être réalisée par les intervenants au tout début de l'intervention. En fonction de la nature et de l'ampleur de l'événement, des mesures spécifiques peuvent être mises en œuvre.

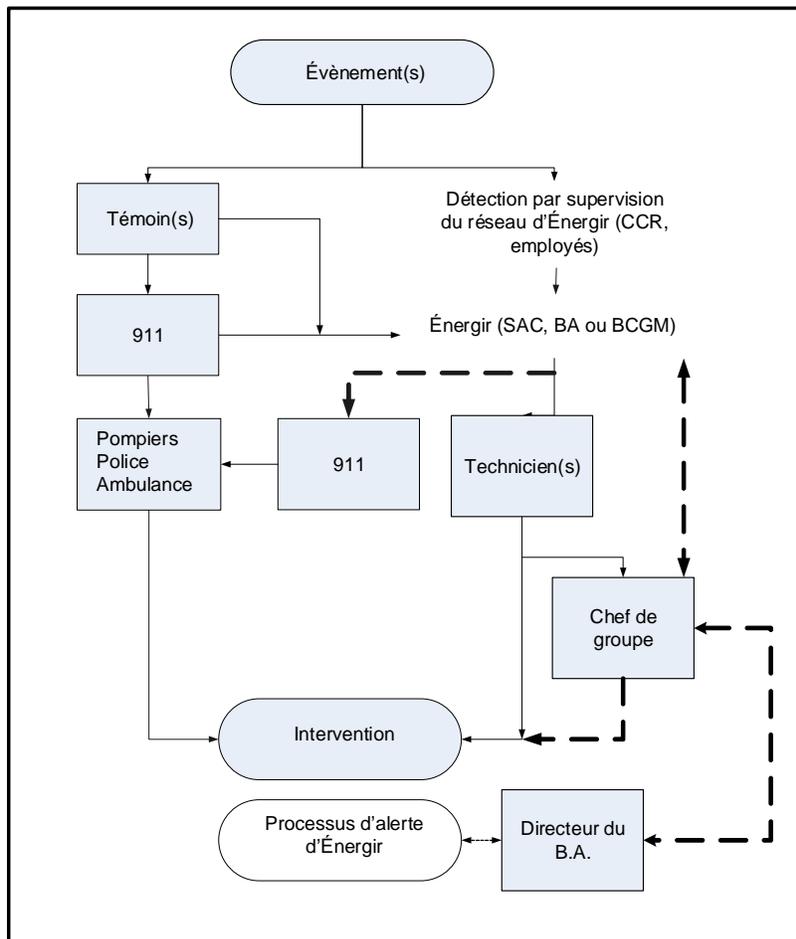


Figure 2 Processus général d'intervention

L'annexe 3 présente le scénario minute par minute qui décrit de façon générale les différentes étapes d'une intervention sur un incident majeur.

5.2 Procédures d'intervention spécifiques (PIS)

En plus des informations indiquées dans ce PPMU, les employés d'Énergir doivent également appliquer des procédures d'interventions spécifiques (PIS) qui varient selon le type de situation rencontrée (ex. : spécifications techniques du réseau gazier). Celles-ci sont disponibles en tout temps directement dans les camions des employés de façon électronique.

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY			
		État : Final	Date : 2018-10-15
			Version : 1

5.3 Moyens de communication

Les employés d'Énergir impliqués dans la mise en œuvre d'une procédure d'intervention spécifique sont tous munis de téléphones cellulaires intrinsèques.

**PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE
(PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN
GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY**

État : **Final**

Date : **2018-10-15**

Version : **1**

ANNEXE 1 - ACRONYMES ET GLOSSAIRE

Tableau 6 Liste des acronymes

Acronyme	Définition
B.A.	Bureau d'affaires régional
BCGM	Bureau de contrôle du grand Montréal
CCC	Centre de communication de crise
CCR	Centre de contrôle du réseau gazier
CCU	Centre de coordination d'urgence
CF	Centre de fonctionnement
CGC	Centre de gestion de crise
COU- exploitation	Centre des opérations d'urgence d'Énergir pour le réseau gazier
GDE	Gestion des événements
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MTMDET	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports
PC	Poste de commandement
PIS	Procédure d'intervention spécifique
PPMU	Plan préliminaire des mesures d'urgence
SAC	Service à la clientèle

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : Final

Date : 2018-10-15

Version : 1

ANNEXE 2 - FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ DU GAZ NATUREL

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ



Gaz Naturel Gazeux (GNG)

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

1. Identification du produit

Nom du produit	Gaz Naturel Gazeux
Référence	Aucune
Formule chimique	CH ₄
Type de produit	
Usages	Combustible ou charge d'alimentation dans divers procédés Mélange d'hydrocarbures pétroliers
Synonyme(s)	GNG, gaz naturel gazeux
Fournisseur	Energir 1717, rue du Havre Montréal (Québec) Canada H2K 2X3 1 514 598 3339
Téléphone d'urgence	1 855 598 8111
Site Internet	www.energir.com

2. Identification des dangers

Classification du produit	Catégorie	Code
Gaz Inflammables	1	H220
Gaz sous pression	Gaz comprimé	H280
Asphyxiants simples	1	

Symboles de danger SGH



Mention d'avertissement DANGER - ATTENTION

Mentions de dangers
H220 : Gaz extrêmement inflammable
H280 : Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur

Conseils de prudence

Général	S.O.
Prévention	P202 : ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité. P210 : tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, des étincelles, des flammes nues et de toute source d'ignition. Ne pas fumer.
Intervention	P377 : fuite de gaz enflammé : ne pas éteindre si la fuite ne pas être arrêtée sans danger. P381 : en cas de fuite, éliminer toutes les sources d'ignition.
Stockage	P403 : stocker dans un endroit bien ventilé.
Élimination	S.O.
Autres dangers	Peut déplacer l'oxygène et causer rapidement la suffocation

Page 1 sur 7

Document non contrôlé lorsque imprimé. Version originale conservée dans le répertoire électronique de l'entreprise.

Rédaction : 2018-10-15
Mise à jour : N/A

Page 14 sur 25

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : Final

Date : 2018-10-15

Version : 1

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ



Gaz Naturel Gazeux (GNG)

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

3. Composition/information sur les composants

COMPOSANTS	CAS #	% (p/p)
Méthane	74-82-8	95,4
Ethane	74-84-0	1,8
Azote	7727-37-9	1,9
Dioxyde de carbone	124-38-9	0,7

Information additionnelle Présent comme impureté d'autres hydrocarbures simples

4. Premiers soins

Procédure de premiers secours Montrer cette fiche de données de sécurité au personnel d'urgence et au médecin traitant.

Contact oculaire S.O.

Contact cutané S.O.

Inhalation Transporter la victime à l'air frais
Pratiquer la réanimation cardiorespiratoire au besoin
Donner de l'oxygène si cela est possible
Le cas échéant, un examen médical est obligatoire

Ingestion S.O.

Symptômes et effets importants ASPHYXIANTE SIMPLE: un gaz physiologiquement inerte qui exerce son action par déplacement de l'oxygène de l'air et qui peut avoir comme conséquence d'abaisser le pourcentage d'oxygène en volume sous les 19,5% et nécessaire pour maintenir une saturation du sang en oxygène.

Mention de la nécessité d'une prise en charge médicale immédiate ou d'un traitement spécial Ne s'applique pas
Aucun traitement précis n'est indiqué
Donner les soins appropriés selon l'état du patient

5. Mesures à prendre en cas d'incendie

Agents extincteurs appropriés Ne pas éteindre le feu à moins de pouvoir arrêter la fuite.
Poudre sèche, dioxyde de carbone (CO2) pour les petits incendies, halon ou équivalent admis
De l'eau pulvérisée peut être utilisée pour refroidir les contenants.

Agents extincteurs inappropriés Ne pas utiliser, de la mousse à faible expansion ou un jet d'eau puissant directement sur le gaz.

Dangers spécifiques du produit dangereux Inflammable si exposé à toute source d'ignition
Le gaz naturel est plus léger que l'air et se disperse dans l'atmosphère
Le gaz naturel ne brûlera pas et n'explosera pas s'il n'y a pas assez d'air ou s'il y en a trop
Évacuer la zone si les soupapes de sécurité sont actionnées
Le risque de rallumage ou d'explosion existe si la flamme est éteinte sans interruption de l'arrivée du gaz naturel et/ou si le lieu du sinistre n'est pas refroidi et la cause du feu n'est pas éliminée

Produits de combustion dangereux Le CO (monoxyde de carbone) si la combustion du gaz naturel est incomplète.

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : Final

Date : 2018-10-15

Version : 1

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ



Gaz Naturel Gazeux (GNG)

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

6. Mesures à prendre en cas de déversements accidentels

Précautions individuelles, équipements de protection et mesures d'urgence

Utiliser un respirateur autonome dans des cas d'urgence
Arrêter le déversement ou la fuite
Éliminer toute source d'ignition et de chaleur
Assurer une ventilation maximale ou mettre une ventilation forcée.
Évacuer le personnel non essentiel et établir un périmètre de sécurité
Composer le 911
Si ce service n'est pas disponible dans votre région, composez le 1 800 361-8003

Précautions relatives à l'environnement

Laisser échapper le gaz dans l'atmosphère.
Pour des quantités importantes, consulter le bureau régional de l'autorité environnementale ayant juridiction.

Méthodes et matériaux pour l'isolation et le nettoyage

Vérifier la condition et le comportement du récipient.
Considérez les conditions météorologiques (vitesse et direction du vent, température, humidité).
Rester en amont, et si possible évaluer le sens du déplacement du produit.
Utiliser de l'eau pulvérisée pour disperser les vapeurs.
Isoler la zone jusqu'à ce que le gaz se soit dispersé.
Aérer et tester la zone avant d'entrer.

7. Manutention et stockage

Précautions relatives à la sécurité de manutention

La manipulation doit être conforme aux dispositions de la LSST et de ses règlements, tel que le RSST (notamment les sections VII et X), le RSSM et le CSTC.
Manipuler à l'écart de toute source d'ignition. Ne pas fumer. Utiliser des outils non métalliques. L'appareillage doit être mis à la masse. Ventiler adéquatement sinon porter un appareil respiratoire approprié. Les bouteilles de gaz comprimés ne doivent pas subir de chocs violents et il ne faut jamais utiliser une bouteille endommagée. Elles doivent être attachées debout ou retenues dans un chariot lorsqu'elles sont utilisées. Ne pas utiliser les bouteilles de gaz comprimés à d'autres fins que celles auxquelles elles sont destinées. Manipuler de façon sécuritaire selon les méthodes normalisées et conformes aux RSST, NFPA-30 et CNPI. Il existe un code de la CSA (Association canadienne de normalisation) sur l'installation du gaz naturel et du propane (CSA B149.1-00).
Utiliser seulement dans des zones bien ventilées. Voir aussi les règlements OSHA pour la manipulation de ce produit, y compris la norme 29 CFR 1910.110 Storage and handling of liquefied petroleum gases.

Conditions de sécurité de stockage

L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la LSST et de ses règlements, tel que le RSST (notamment les sections VII et X), le RSSM et le CSTC. Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le CNPI peuvent également s'appliquer.
Conserver à l'écart de toute source de chaleur et d'ignition. Conserver dans un endroit frais, à l'abri des matières oxydantes. Mettre les contenants à la masse, dans un endroit bien ventilé. Les bouteilles de gaz comprimé doivent être conformes à la Loi sur les appareils sous pression (L.R.Q., c. A-20.01) et aux règlements qui en découlent. Les bouteilles de gaz comprimé doivent être tenues à l'écart de toute source de chaleur susceptible d'élever la température du contenu au-delà de 55 °C, être munies du capuchon protecteur des soupapes quand elles ne sont pas utilisées, être emmagasinées debout, les soupapes dirigées vers le haut et être solidement retenues en place. Des bouteilles de gaz comprimé reliées en série par un collecteur doivent être supportées, maintenues ensemble et former une unité, à l'aide d'un cadre ou d'une autre installation conçu à cette fin. Les robinets et les dispositifs de sécurité doivent être à l'abri des chocs. Conserver à l'écart de toute flamme, des étincelles et des températures excessives.
Conserver uniquement dans des contenants approuvés.

Incompatibilités

Le gaz naturel peut brûler ou exploser dans un espace clos lorsqu'il est mélangé à des oxydants forts (peroxyde, chlore, dioxyde de chlore, oxygène liquide)
Ce produit est incompatible avec ces substances: Le chlore, l'oxygène à l'état liquide, les agents oxydants forts.

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : **Final**

Date : **2018-10-15**

Version : **1**

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ



Gaz Naturel Gazeux (GNG)

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

8. Contrôle de l'exposition/protection individuelle

Paramètres de contrôle – Valeurs d'exposition admissibles RSST (QC)	NOM CHIMIQUE	# CAS	Type	Valeur	Remarque
	Méthane	74-82-8			Asphyxiant simple
	Éthane	74-84-0			Asphyxiant simple
	Azote	7727-37-9			Asphyxiant simple
	Dioxyde de carbone	124-38-9	VEMP VECD	5000 ppm 30 000 ppm	

Autre information Aucuns connus

Contrôle d'ingénierie Ventilation générale. Utiliser un ventilateur mécanique antidéflagrant

Mesures de protection individuelle

Protection des yeux/visage S'il y a des risques de contact avec le gaz naturel sous pression, porter des lunettes de protection ou un écran facial
La sélection d'un protecteur oculaire, lunettes anti-éclaboussures, écran facial, etc. dépend de la nature du travail à effectuer et du risque d'exposition.

Protection de la peau et du corps Dans des conditions normales, les gants ne sont pas nécessaires

Protection respiratoire En général, aucune protection nécessaire s'il y a suffisamment d'oxygène.
Utiliser un respirateur autonome dans des cas d'urgence

9. Propriétés physico-chimiques

Apparence (état physique, couleur, etc.)	Gaz incolore et inodore	Tension de vapeur	S.O.
Odeur	Produit odorant (mercaptan) pour la détection de fuites odeur d'œufs pourris	Densité de vapeur (air = 1)	0,578
Seuil olfactif	Moins de 10 000 ppm dans l'air	Densité relative (eau = 1)	0,44 à -162 °C
pH	S.O.	Solubilité(s) dans l'eau	0,0023g/100 ml
Point de fusion/point de congélation	-187 °C à -182 °C (estimé)	Coefficient de partage n-octanol/eau	0,0812
Point initial d'ébullition et domaine d'ébullition	-161 °C	Température d'auto inflammation	538 °C
Point d'éclair	-188 °C	Température de décomposition	N.D.
Taux d'évaporation (éther = 1)	S.O.	Viscosité	N.D.
Inflammabilité (solide, gaz)	S.O.	Point d'écoulement	N.D.
Limites supérieures/inférieures d'inflammabilité ou d'exploisibilité	Inférieure : 4,9% à 25 °C Supérieure : 14,9% à 25 °C		

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : Final

Date : 2018-10-15

Version : 1

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ



Gaz Naturel Gazeux (GNG)

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

10. Stabilité et réactivité

Réactivité	Tenir loin des sources d'allumage et de chaleur, des températures élevées, des flammes nues, des étincelles, de la soudure, de l'électricité statique et d'autres sources d'ignition. Défense de fumer.
Stabilité chimique	Stable dans des conditions normales d'utilisation, de conservation et de transport.
Risques de réactions dangereuses	Une polymérisation dangereuse ne se produit pas.
Conditions à éviter	Le méthane gazeux, à l'intérieur des limites d'inflammabilité ou d'explosivité, peut facilement s'enflammer en présence d'une décharge électrostatique d'énergie suffisante.
Matériaux incompatibles	Peut brûler ou exploser dans un espace clos lorsqu'il est mélangé à des oxydants forts (peroxyde, chlore, dioxyde de chlore, oxygène liquide)
Produits de décomposition dangereux	Lorsqu'il est chauffé à haute température, jusqu'à sa décomposition, il émet des gaz toxiques de monoxyde de carbone et de dioxyde de carbone.

11. Données toxicologiques

Information sur les voies d'exposition probables Voies respiratoires et cutanée. Physiologiquement Inerte. L'ingestion est peu probable lors d'une utilisation industrielle normale.

Effets sur la santé associés aux ingrédients

Inhalation/peau/yeux

Asphyxiant simple :

Le gaz naturel en déplaçant l'air, agit comme un asphyxiant. Le remplacement de l'air par le gaz naturel peut causer des maux de tête, un affaiblissement des facultés, des erreurs de jugement, une lassitude croissante et une coordination réduite menant à des convulsions, au coma puis à la mort. Narcotique à de fortes concentrations

Données toxicologiques aiguës

Nom chimique	CAS	DL ₅₀	CL ₅₀
Méthane	74-82-8	N.A.	35 355 ppm 4 heures(souris)
Éthane	74-84-0	N.A.	N.D.
Azote	7727-37-9	N.A.	N.D.
Dioxyde de carbone	124-38-9	N.A.	N.D.

Corrosion/Irritation de la peau Ce produit n'est pas irritant.

Lésion oculaire grave/Irritation oculaire Ce produit ne provoque pas d'irritation/lésion oculaire grave

Sensibilisation respiratoire ou cutanée Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire et cutanée n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Toxicité pour certains organes cibles Aucune donnée concernant un effet sur les organes cibles n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Cancérogénicité Aucune donnée concernant un effet cancérigène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées (OSHA, ACGIH).

Toxicité pour la reproduction Aucune donnée concernant les effets sur la reproduction n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Page 5 sur 7

Document non contrôlé lorsque imprimé. Version originale conservée dans le répertoire électronique de l'entreprise.

Rédaction : 2018-10-15

Mise à jour : N/A

Page 18 sur 25

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : Final

Date : 2018-10-15

Version : 1

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ



Gaz Naturel Gazeux (GNG)

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

Mutagenicité sur les cellules germinales Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo ou in vitro sur des cellules de mammifères n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

12. Données écologiques

Ecotoxicologie aquatique	Composants	CAS	CL ₅₀
	Méthane	74-82-8	N.D.
	Ethane	74-84-0	N.D.
	Azote	7727-37-9	N.D.
	Dioxyde de carbone	124-38-9	N.D.

Ecotoxicologie terrestre Ce matériel n'est pas nocif pour l'environnement.

Persistance et dégradation Le produit n'est pas persistant dans l'environnement.

Potentiel de bioaccumulation Ne provoque pas de bioaccumulation.

Mobilité dans le sol Non considéré comme mobile.

Autres effets nocifs Donnée non disponible.

13. Données sur l'élimination

Élimination des résidus Laisser échapper le gaz dans l'atmosphère.
Dans le cas d'une fuite d'une bouteille, fermer la bouteille et la retourner au fournisseur.

14. Informations relatives au transport

Identification ONU UN 1971
Nom d'expédition GAZ NATUREL (à haute teneur en méthane) COMPRIMÉ
Classe de danger 2.1
Groupe d'emballage S.O.
Dangers environnementaux Ce matériel n'est pas nocif pour la vie aquatique.
Description additionnelle et information S.O.

15. Informations sur la réglementation

Réglementation applicable La classification du produit et la FDS ont été élaborées conformément au RPD.
Ce produit a été classifié selon les critères du RPC et la FDS contient tous les renseignements requis par le RPD.
Loi sur la santé et la sécurité du travail (chapitre S-2.1)
Règlement sur la santé et la sécurité du travail (c. S-2.1, r. 19.01)
Le produit est contrôlé selon le SIMDUT-2015
L'ensemble des ingrédients font partis de la liste Intérieure des substances au Canada. (LIS)

16. Autres informations

FDS rédigée par Enviropec pour Énergir
www.enviropec.qc.ca
FDS historique Première version 10-11-2015
FDS statut Actif

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : Final

Date : 2018-10-15

Version : 1

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ



Gaz Naturel Gazeux (GNG)

No. FDS 001

Version 1.02

Date : 10-11-2015

Dernière édition : 12-12-2017

Autres informations Les renseignements contenus dans cette fiche ont été écrits selon les meilleures connaissances et la meilleure expérience actuellement disponibles.

Références ACGIH. *Guide to Occupational Exposure Values 2012*, Compiled by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)
CANUTEC
CSST. *Service du répertoire toxicologique*.
GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail (c.S-2.1, r.19.01) Update August 1^{er} 2015*
ROBERT R, Lauwerys (2003). *Toxicologie Industrielle et Intoxications professionnelles*. 5^eédition. Masson, 1252 pp.
Transport Canada, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (RTMD)*
U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (2005). *NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards*. NIOSH Publications, 424 pp.
U.S. NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. *Standards*
NFPA 77, Standard for Static Electricity
NFPA 68, Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting
NFPA 69, Standard on Explosion Prevention Systems

Acronymes ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists
AICS: Australian Inventory of Chemical Substances
CAS: Chemical Abstract Services
CL: Concentration létale
CSST: Commission de la santé et sécurité du travail
DL: Dose létale
ECL: Existing Chemicals List
FDS: Fiche de Données de Sécurité
IARC: International Agency for Research on Cancer
LES: Liste extérieure des substances (Canada)
LIS: Liste intérieure des substances (Canada)
N.D.: Non Disponible
N.A.: Non Applicable
NFPA: National Fire Protection Association
NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health
NTP: National Toxicology Program
OEL: Occupational Exposure Limit
ONU: Organisation des Nations Unies
OSHA: Occupational Safety and Health Administration
QC: Province de Québec, Canada
REPTOX: Répertoire toxicologique de la CSST
RTMD: Règlement sur le transport des marchandises dangereuses
SGH: Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques
SIMDUT: Système d'information sur les Matières Dangereuses Utilisées au Travail
S.O.: Sans Objet
STEL: Short Term Exposure Limit
TSCA: Toxic Substances Control Act
TWA: Time Weighted Average
VECD: Valeur d'exposition de courte durée
VEMP: Valeur d'exposition moyenne pondérée

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY			
		État : Final	Date : 2018-10-15
			Version : 1

ANNEXE 3 – SCÉNARIO MINUTE PAR MINUTE

Tel qu'exigé par le MDDELCC, un scénario d'intervention minute par minute est présenté ci-dessous. Celui-ci permet de décrire le déroulement des activités ainsi que la tâche et le temps d'intervention de chaque intervenant. Le scénario minute par minute est élaboré pour une situation d'urgence correspondant au scénario de rupture du gazoduc de transmission pour lequel la zone d'impact potentielle est la plus grande. La situation survient à 21h30 le soir.

Il est à noter que les temps d'intervention sont des estimés basés sur l'information actuellement disponible. Les divers intervenants n'ont pas tous été consultés à ce stade du projet et les temps indiqués n'ont donc pas été validés. Les détails de ce scénario et les temps d'intervention seront précisés et révisés dans la version finale du plan de mesures d'urgence, lors de la mise en exploitation du gazoduc.

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : **Final**

Date : **2018-10-15**

Version : **1**

Tableau 7 Scénario minute par minute

Durée	Début	Fin	Responsable	Tâches
Détection de l'événement et déclenchement de l'alerte				
N/A	21:30	Rupture de la conduite de 16 pouces de diamètre (pression max. de 7070 kPa) gaz avec ignition, boule de feu et feu en chalumeau. Au moment de la rupture, le feu produit une radiation thermique de 5 kW/m2 jusqu'à une distance d'environ 400 mètres tout autour du point de rupture.		
0:02	21:30	21:32	Premier témoin	Appel au 911 ou au Bureau de contrôle d'Énergir selon le type de témoin
0:10	21:30	21:40	Opérateur du centre de contrôle du réseau Énergir	Détecte une baisse de pression sur ses écrans. Valide l'information avec l'ingénieur en devoir pour confirmer la rupture et les actions à prendre.
0:05	21:32	21:37	Préposé au Bureau de contrôle Énergir	Valide les techniciens les plus proches et les dépêche sur les lieux. S'assure que le 911 a été avisé.
0:10	21:32	21:42	Centrale 911	Avisé le service d'incendie de la municipalité touchée, le service de police, les services ambulanciers et le Bureau de contrôle d'Énergir.
0:08	21:35	21:43	Service de sécurité incendie	Se met en direction du site et alertent le service d'entraide incendie des municipalités voisines, s'il y a lieu.
0:05	21:37	21:42	Techniciens Énergir	Se met en direction du site et avise son chef de groupe
0:08	21:42	21:50	Service de Police	Se met en direction du site et réquisitionne des ressources additionnelles, s'il y a lieu
0:05	21:42	21:47	Service Ambulancier	Se met en direction du site et réquisitionnent des ressources des services ambulanciers voisins. Alertent la direction régionale de la santé et des services sociaux
0:05	21:42	21:47	Chef de groupe Énergir	Se met en direction du site et avise le directeur COU-exploitation de garde
0:10	21:47	21:57	Directeur du centre d'opérations d'urgence (COU-exploitation) Énergir	Valide le niveau d'alerte et mobilise les autres membres du centre d'opérations d'urgence (COU-exploitation) Alerte le Directeur du centre de coordination des urgences Énergir (CCU) et les affaires publiques et gouvernementales Énergir
0:10	21:57	22:57	Directeur du centre de coordination des urgences Énergir (CCU)	Valide le niveau d'alerte et mobilise les autres membres du centre de coordination des urgences Énergir (CCU) Alerte le coordonnateur du Centre de gestion de crise (CGC)

Document non contrôlé lorsque imprimé. Version originale conservée dans le répertoire électronique de l'entreprise.

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : **Final**

Date : **2018-10-15**

Version : **1**

0:10	22:07	22:17	Coordonnateur du Centre de gestion de crise (CGC)	Valide le niveau d'alerte et mobilise les autres membres du Centre de gestion de crise (CGC) Énergir
Fermeture des vannes à contrôle à distance				
0:01	21:45	21:46	Opérateur du centre de contrôle du réseau Énergir	Fermeture des vannes à contrôle à distance sur le tronçon concerné. La conduite se dépressurise et la fuite se poursuit jusqu'à épuisement du gaz contenu dans le gazoduc. Le feu en chalumeau réduit d'ampleur au fur et à mesure de la dépressurisation.
Mobilisation des intervenants sur place, sécurisation des lieux et évacuation				
0:30	21:43	22:13	Service de sécurité incendie	Arrive sur les lieux du sinistre Évalue la situation en fonction de l'intensité du rayonnement thermique et de leur capacité à pénétrer dans le secteur à risque. Défini le périmètre de sécurité à 500 mètres de part et d'autre du point de rupture. Établi le poste de commandement Prend des lectures de gaz et décide si une évacuation est requise Réquisitionne des autobus scolaires et entame le processus d'évacuation.
0:20	21:50	22:10	Service de Police	Arrive sur les lieux, se rapportent au poste de commandement, établit le périmètre de sécurité, gère les accès au secteur sinistré et les voies de déviation. Contrôle les accès à l'intérieur du périmètre de sécurité et sur les lieux. Assure la sécurité des voies de circulation et escorte les véhicules d'urgence
0:20	22:05	22:25	Techniciens Énergir	Arrive sur les lieux, s'habillent et se rapportent au poste de commandement Assiste le Service de sécurité incendie pour les prises de lecture de gaz et l'évacuation des bâtiments si requis Débute le <i>make safe</i> si requis

Document non contrôlé lorsque imprimé. Version originale conservée dans le répertoire électronique de l'entreprise.

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) – PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY

État : **Final**

Date : **2018-10-15**

Version : **1**

0:05	22:08	22:13	Chef de groupe Énergir	Arrive sur les lieux, s'habillent et se rapportent au poste de commandement Prend contact avec les techniciens.
0:03	21:50	22:53	Service Ambulancier	Deux ambulances arrivent et se rapportent au poste de commandement (pompiers)
0:07	21:50	21:57	Service de sécurité incendie	Alerte l'organisation municipale de sécurité civile et Hydro-Québec
0:05	21:58	22:03	Municipalité	Alerte le Centre des opérations gouvernementales (COG).
0:01	22:07	22:08	Entraide Service de sécurité incendie	Arrive dans le secteur sinistré
1:00	22:10	23:10	Municipalité	Ouverture du Centre de coordination des mesures d'urgence de la municipalité Ouvre un site d'hébergement temporaire à l'endroit prévu Affecte des ressources pour l'accueil des sinistrés Réquisitionne des lits de camp et des troussees d'hygiène auprès de la Croix-Rouge régionale.
1:00	22:27	23:27	Centre d'opérations d'urgence (COU-exploitation)	Supporte les besoins du chef de groupe et prépare les plans d'actions avec les ingénieurs régionaux
0:20	22:57	23:17	Centre de coordination des urgences Énergir (CCU)	Alerte le Centre des opérations gouvernementales (COG). Alerte le MDDELCC (urgence environnement) Avisé les membres de la haute direction (CGC) Établit et maintient les communications avec la municipalité touchée par l'événement
0:15	23:17	23:32	Centre des opérations gouvernementales (COG)	Alerte certains membres de l'organisation régionale de la sécurité civile dont le ministère des Transports, le ministère de la Santé et des Services sociaux et le MDDELCC.
Secourir les blessés, s'il y a lieu				
1:00	22:53	23:53	Service Ambulancier	Informent les hôpitaux régionaux d'une possibilité d'accueil de sinistrés. Secourir les blessés Transport des blessés
Arrêt complet de la fuite de gaz (linepack consommé) et extinction du feu en chalumeau				
0:30	21:51	22:21	Municipalité	Arrêt complet de la fuite de gaz (linepack consommé) et extinction du feu en chalumeau

Document non contrôlé lorsque imprimé. Version originale conservée dans le répertoire électronique de l'entreprise.

**PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE (PHASE D'EXPLOITATION) –
PROJET DE DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZIP DE SAGUENAY**

État : **Final**

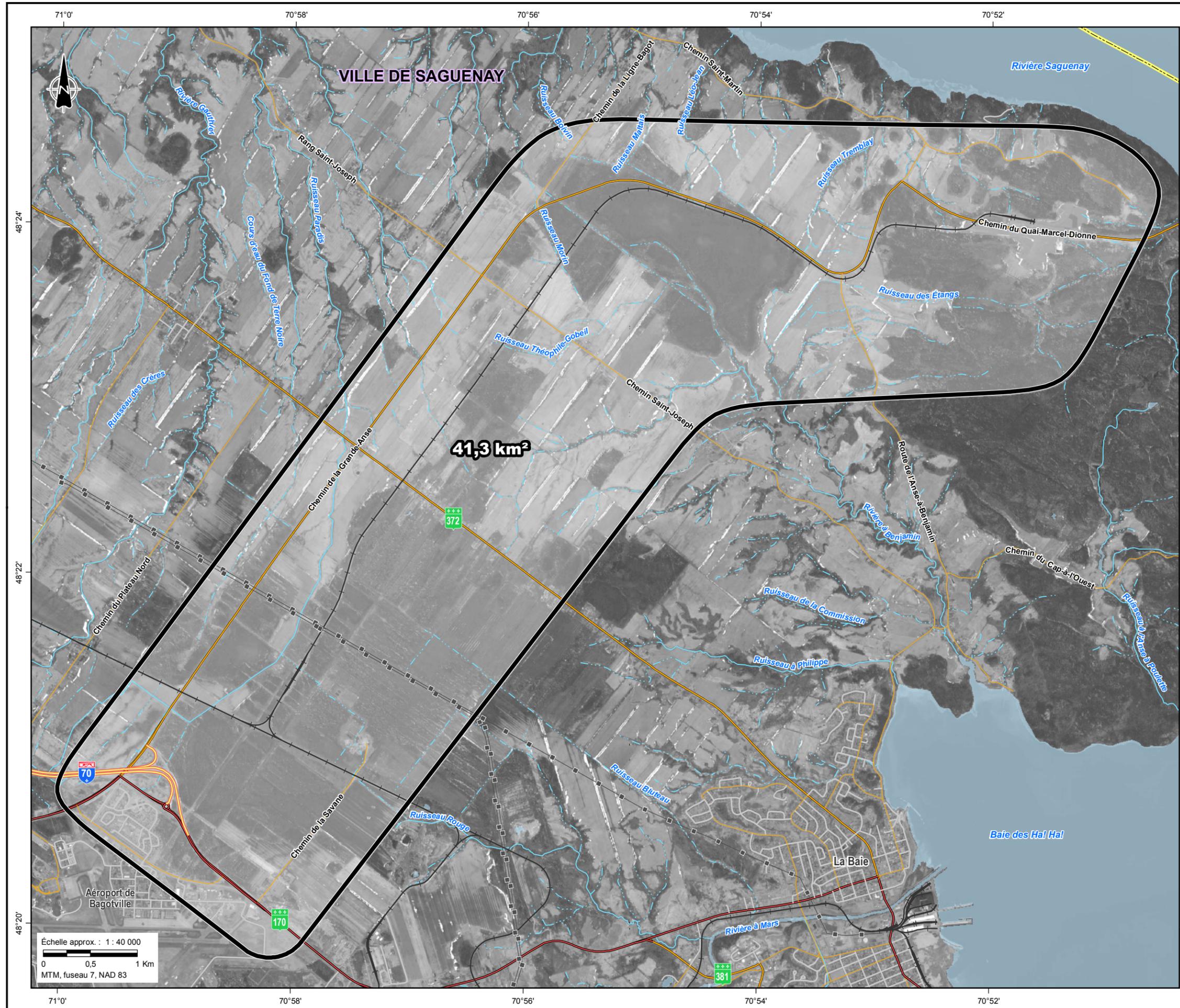
Date : **2018-10-15**

Version : **1**

0:30	23:30	00:00	Municipalité	Tenu d'une rencontre avec les premiers intervenants municipaux, les représentants ministériels, le porte-parole d'Énergir afin d'élaborer une stratégie de rétablissement et une stratégie de communication avec la population et les médias. Tenue d'un point de presse dans les locaux de la municipalité.
8:00	00:00	08:00	Centre de coordination des urgences Énergir (CCU)	Coordonne l'aide et le support à la municipalité
1:30	22:30	00:00	Service de sécurité incendie	Contrôle les incendies secondaires et assure la protection de l'environnement immédiat du sinistre pour fins d'enquête Demande au personnel d'Énergir de fournir de l'équipement/personnel afin de procéder à des lectures de concentration de gaz pour valider qu'il n'y a plus de fuite
Réparation et retour à la normale				
4:00	00:00	04:00	Services techniques réseaux et ingénierie Énergir	Évalue les dommages, valide le plan de réparation de la conduite et de remise en gaz et le temps requis.
Jour 2 ou suivant	N/A	N/A	Service de sécurité incendie et Inspecteur municipal	Inspectent les bâtiments et infrastructures touchés par le sinistre.
Jour 2 ou suivant	N/A	N/A	Service de sécurité incendie	Ouvre le périmètre de sécurité et autorise le retour dans les lieux touchés

Document non contrôlé lorsque imprimé. Version originale conservée dans le répertoire électronique de l'entreprise.

Q. CARTOGRAPHIE RELATIVE À LA DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR



REPÈRES GÉOGRAPHIQUES

-  Zone d'étude locale (ZEL)
-  Limite de MRC
-  Limite de municipalité
-  Autoroute
-  Route nationale
-  Route régionale
-  Route collective
-  Route locale
-  Ligne de transport d'énergie
-  Voie ferrée
-  Cours d'eau permanent
-  Cours d'eau intermittent

Références :
 - MERN (SDA 20k, découpages administratifs) 2018.
 - MERN (Adresses Québec, réseau routier) 2018.
 - MDDELCC (CRHQ-BDTQ 20k, hydrographie) 2013.
 - RNCan (Canvec 50k, ligne de transport d'énergie) 2013.
 - RNCan (RFN 10k, voie ferrée) 2012.
 - Orthophoto (DigitalGlobe, résolution 0,50 m) 2017.

**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**



Zone d'étude locale

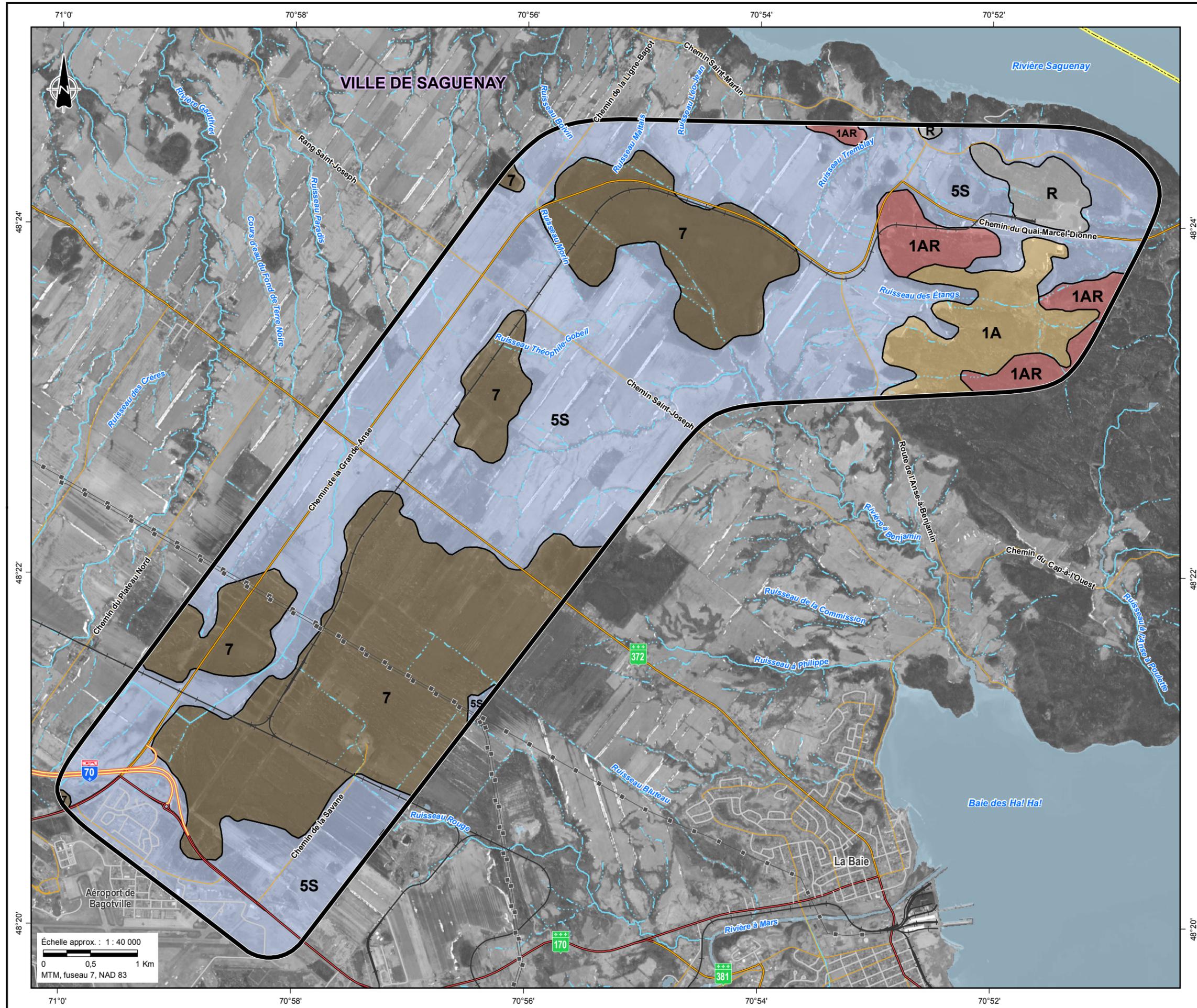
Chargé de projet : Pierre-Yves Michon, ing. f.
 Cartographie : Francis Couture-Bojanowski



Projet : 32539-500
 Date : 2018-10-25

Figure 3.1

Échelle approx. : 1 : 40 000
 0 0,5 1 Km
 MTM, fuseau 7, NAD 83



REPÈRES GÉOGRAPHIQUES

- Zone d'étude locale (ZEL)
- Limite de MRC
- Limite de municipalité
- Autoroute
- Route nationale
- Route régionale
- Route collectrice
- Route locale
- Ligne de transport d'énergie
- Voie ferrée
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

DÉPÔTS DE SURFACE

- DÉPÔTS GLACIAIRES**
- 1A Till indifférencié
 - 1AR Till indifférencié mince
- DÉPÔTS MARINS**
- 5S Faciès d'eau peu profonde
- DÉPÔTS ORGANIQUES**
- 7 Tourbe, terre noire
- SUBSTRATUM ROCHEUX**
- R Roche-mère

Références :

- MERN (SDA 20k, découpages administratifs) 2018.
- MERN (Adresses Québec, réseau routier) 2018.
- MERN (dépôts de surface) 1999.
- MDDELCC (CRHQ-BDTQ 20k, hydrographie) 2013.
- RNCan (Canvec 50k, ligne de transport d'énergie) 2013.
- RNCan (RFN 10k, voie ferrée) 2012.
- Orthophoto (DigitalGlobe, résolution 0,50 m) 2017.

**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**

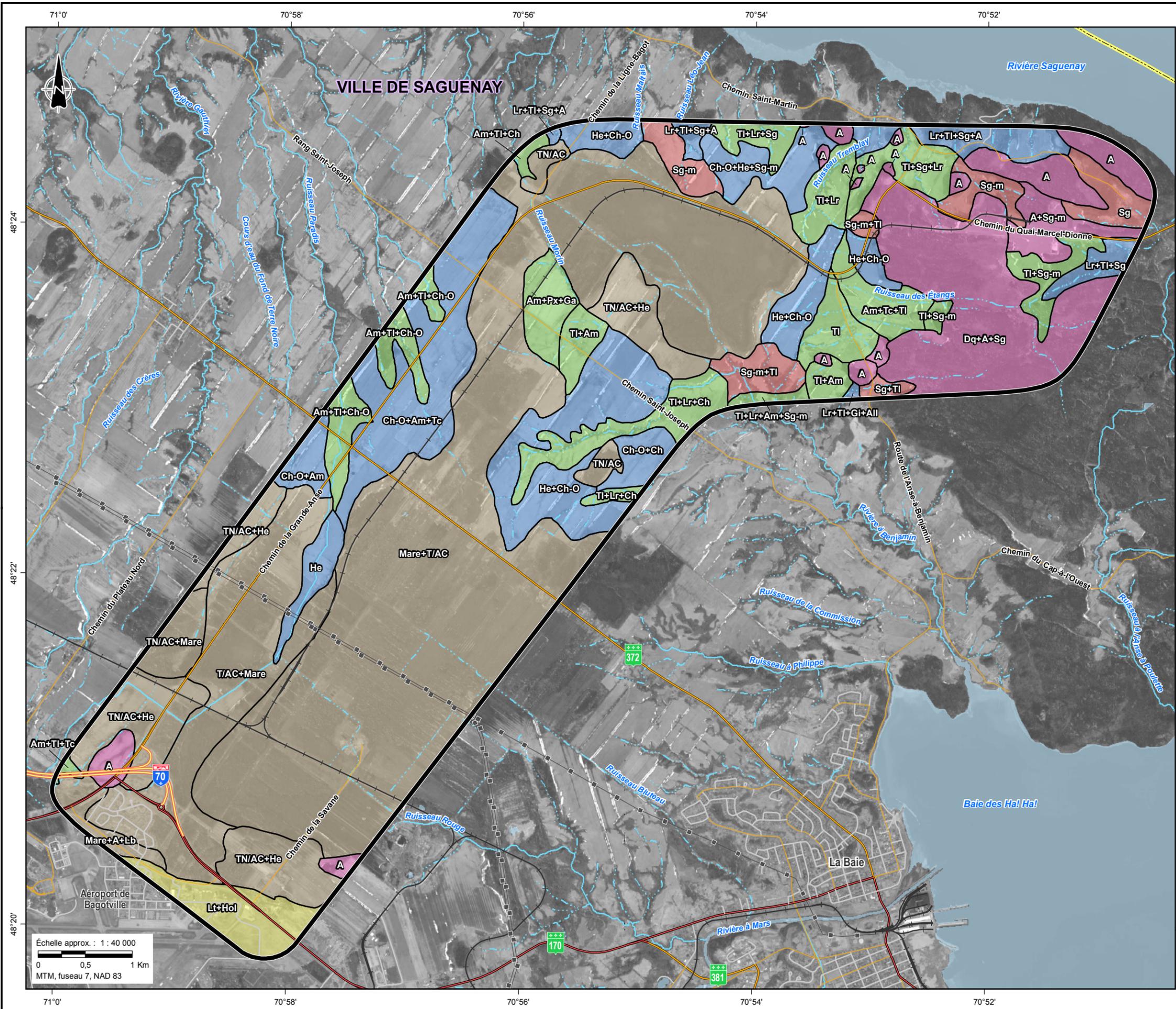
Dépôts de surface

Chargé de projet : Pierre-Yves Michon, ing. f.
 Cartographie : Francis Couture-Bojanowski



Projet : 32539-500
 Date : 2018-10-25

Figure 3.2



REPÈRES GÉOGRAPHIQUES

- Zone d'étude locale (ZEL)
- Limite de MRC
- Limite municipale
- Autoroute
- Route nationale
- Route régionale
- Route collectrice
- Route locale
- Ligne de transport d'énergie
- Voie ferrée
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

PÉDOLOGIE

SOLS SABLEUX

- Lt Lapointe loam sableux
- Ga Gauthier loam sableux
- Gi Girard loam sableux
- Px Proulx loam sableux

SOLS GRAVELEUX

- Hol Honfleur loam sableux graveleux
- Sg Saguenay sable limoneux schisteux
- Sg-m Saguenay sable limoneux schisteux phase mince

SOLS LOAMEUX

- Ti Taillon loam
- Am Alma loam
- Tc Taché loam

SOLS ARGILEUX

- Lb Labarre loam argileux
- Lr Larouche argile à argile limoneuse
- Ch Chicoutimi argile à argile limoneuse
- Ch-O Chicoutimi phase organique
- He Hébertville argile

SOLS ORGANIQUES

- TN/AC Terres noires sur argiles calcaires
- T/AC Tourbes sur argiles calcaires
- Mare Savane et marécages

SOLS DIVERS

- All Alluvions récentes non différenciées
- A Affleurements rocheux
- Dq Dequen terrain

Références :

- MERN (SDA 20k, découpages administratifs) 2018.
- MERN (Adresses Québec, réseau routier) 2018.
- MDDELCC (CRHQ-BDQ 20k, hydrographie) 2013.
- IRDA (carte pédologique) 2009.
- RNCan (Canvec 50k, ligne de transport d'énergie) 2013.
- RNCan (RFN 10k, voie ferrée) 2012.
- Orthophoto (DigitalGlobe, résolution 0,50 m) 2017.

**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**



Pédologie

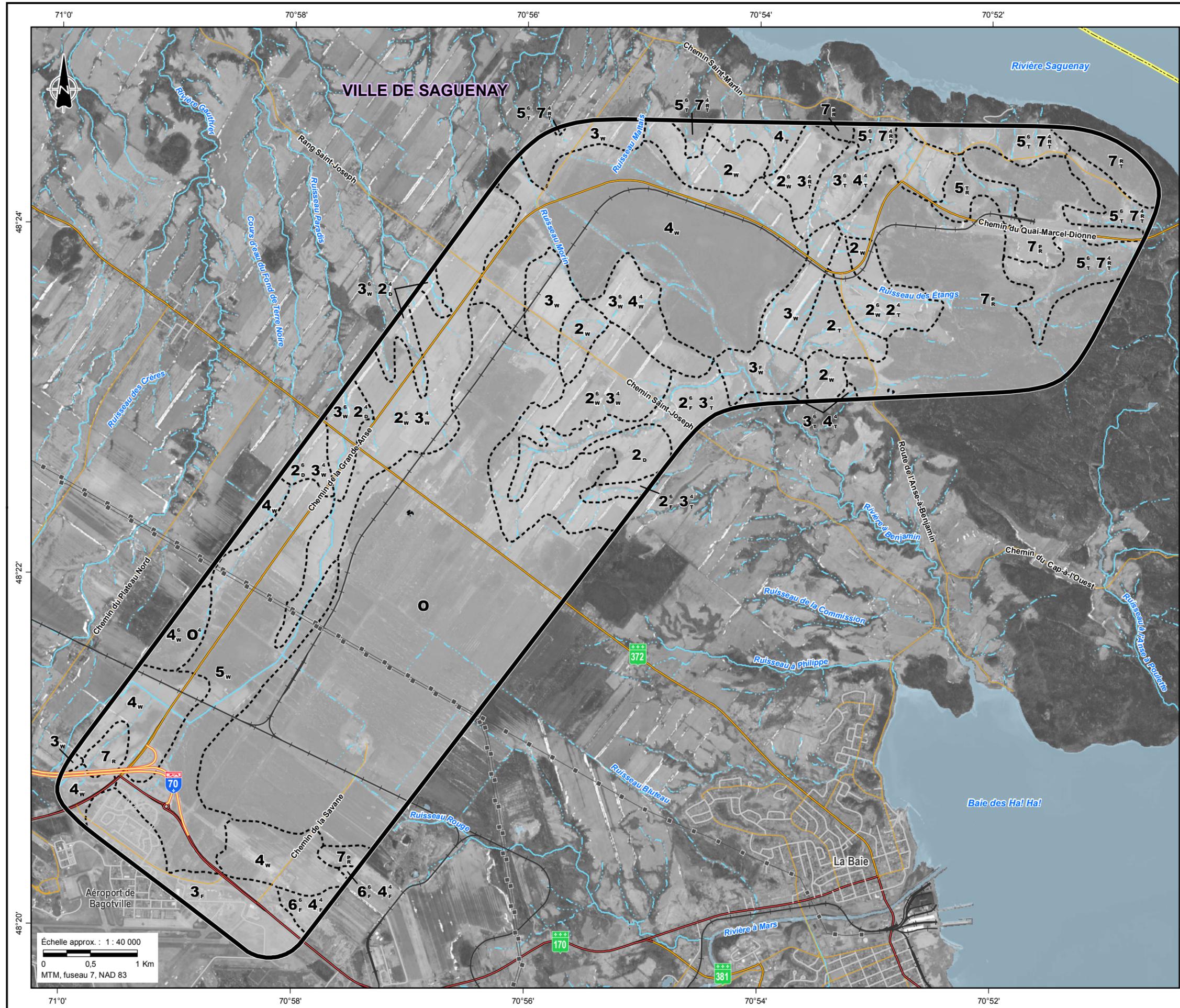
Chargé de projet : Pierre-Yves Michon, ing. f.
 Cartographie : Francis Couture-Bojanowski



Projet : 32539-500
 Date : 2018-10-25

Figure 3.3

Échelle approx. : 1 : 40 000
 0 0,5 1 Km
 MTM, fuseau 7, NAD 83



REPÈRES GÉOGRAPHIQUES

-  Zone d'étude locale (ZEL)
-  Limite de MRC
-  Limite municipale
-  Autoroute
-  Route nationale
-  Route régionale
-  Route collectrice
-  Route locale
-  Ligne de transport d'énergie
-  Voie ferrée
-  Cours d'eau permanent
-  Cours d'eau intermittent

POTENTIEL AGRICOLE

-  Limite
-  Classe
-  Proportion
-  Contraintes

Références :

- MERN (SDA 20k, découpages administratifs) 2018.
- MERN (Adresses Québec, réseau routier) 2018.
- MDDELCC (CRHQ-BDTQ 20k, hydrographie) 2013.
- ARDA (inventaire des terres du Canada 50K, Agriculture) 2001-2004.
- RNCan (Canvec 50k, ligne de transport d'énergie) 2013.
- RNCan (RFN 10k, voie ferrée) 2012.
- Orthophoto (DigitalGlobe, résolution 0,50 m) 2017.

**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**



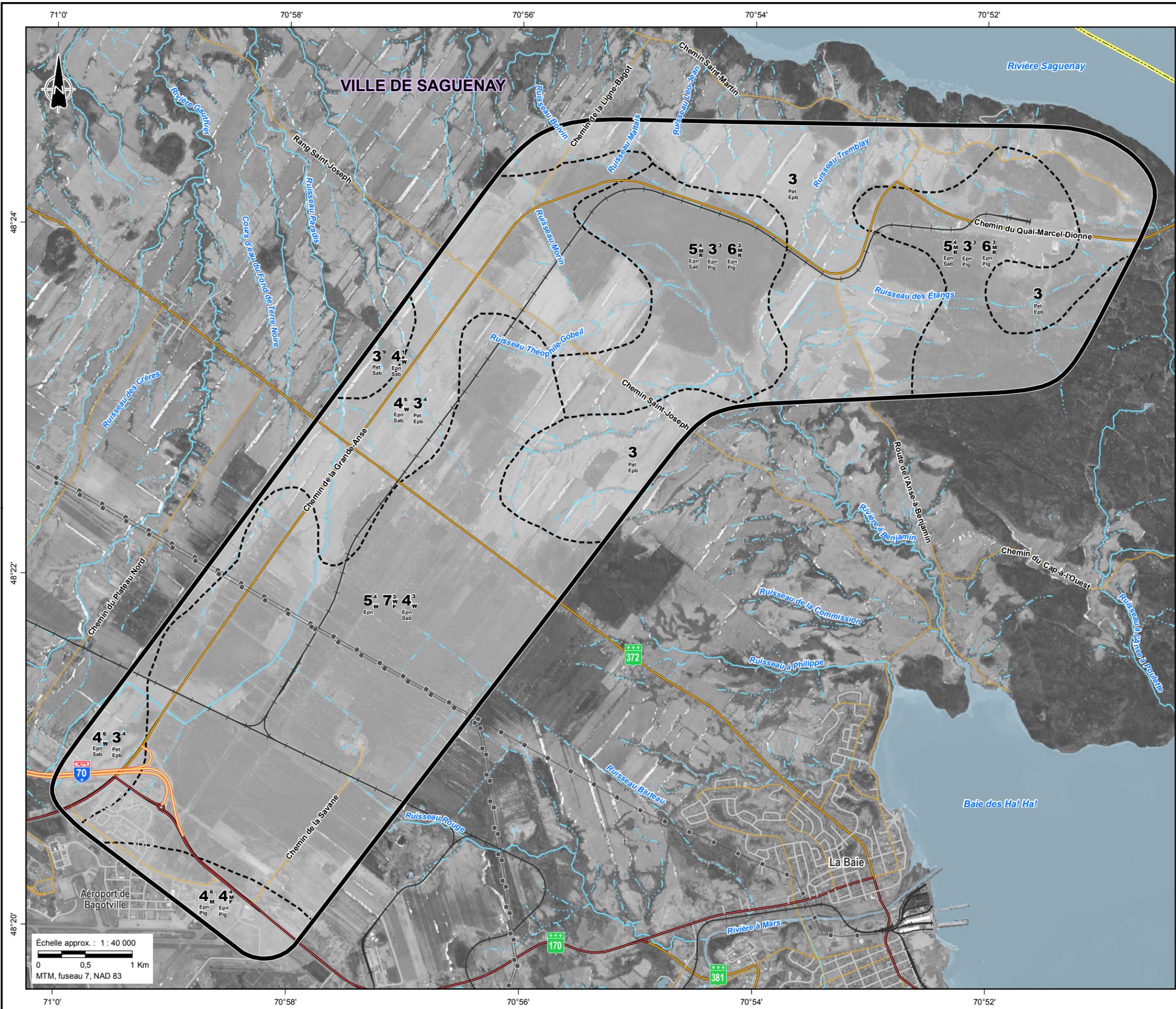
Potentiel agricole

Chargé de projet : Pierre-Yves Michon, ing. f.
 Cartographie : Francis Couture-Bojanowski



Projet : 32539-500
 Date : 2018-10-25

Figure 3.4



REPÈRES GÉOGRAPHIQUES

- Zone d'étude locale (ZEL)
- Limite de MRC
- Limite municipale
- Autoroute
- Route nationale
- Route régionale
- Route collectrice
- Route locale
- Ligne de transport d'énergie
- Voie ferrée
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

POTENTIEL FORESTIER

- Limite
- Classe
- Proportion
- Contraintes

ESSENCES

- Epb** Épinette blanche
- Epn** Épinette noire
- Pet** Peuplier faux-tremble
- Pig** Pin gris
- Sab** Sapin baumier

Références :

- MERN (SDA 20k, découpages administratifs) 2018.
- MERN (Adresses Québec, réseau routier) 2018.
- MDDELCC (CRHQ-BDTQ 20k, hydrographie) 2013.
- Agriculture et Agroalimentaire Canada (potentiel forestier) 1975.
- RNCan (Canvec 50k, ligne de transport d'énergie) 2013.
- RNCan (RFN 10k, voie ferrée) 2012.
- Orthophoto (DigitalGlobe, résolution 0,50 m) 2017.

**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**



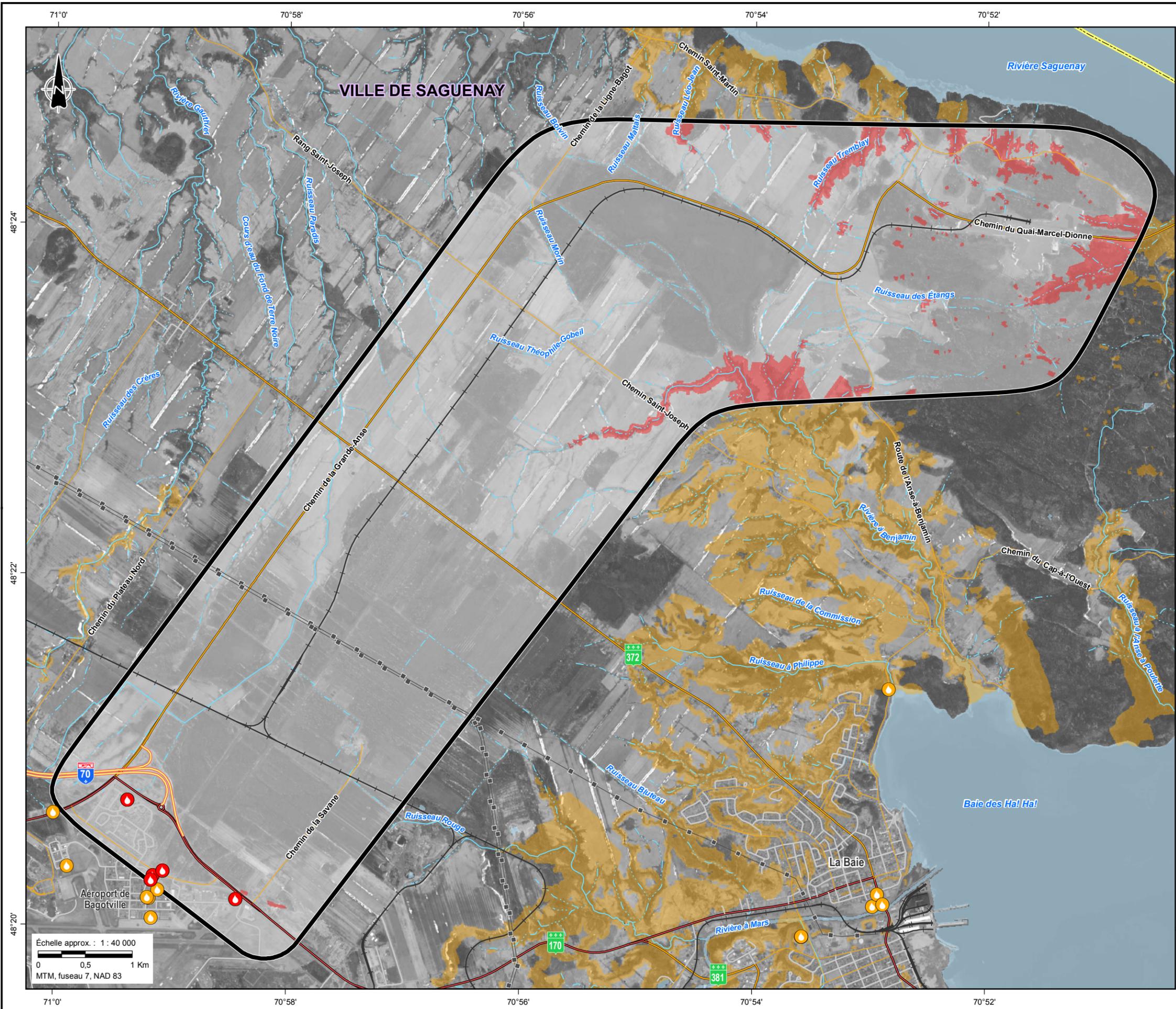
Potentiel forestier

Chargé de projet : Pierre-Yves Michon, ing. f.
 Cartographie : Francis Couture-Bojanowski



Projet : 32539-500
 Date : 2018-10-25

Figure 3.5



REPÈRES GÉOGRAPHIQUES

- Zone d'étude locale (ZEL)
- Limite de MRC
- Limite municipale
- Autoroute
- Route nationale
- Route régionale
- Route collectrice
- Route locale
- Ligne de transport d'énergie
- Voie ferrée
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

CONTRAINTES

- Zone de contraintes relatives aux glissements de terrain dans la zone d'étude
- Zone de contraintes relatives aux glissements de terrain hors de la zone d'étude
- Site contaminé dans la zone d'étude
- Site contaminé hors de la zone d'étude

Références :

- MERN (SDA 20k, découpages administratifs) 2018.
- MERN (Adresses Québec, réseau routier) 2018.
- MDDELCC (sites contaminés) 2018.
- MDDELCC (CRHQ-BDTQ 20k, hydrographie) 2013.
- Gouvernement du Canada (sites contaminés) 2013-2018.
- MTMDET (zones de contraintes) 2016.
- RNCan (Canvec 50k, ligne de transport d'énergie) 2013.
- RNCan (RFN 10k, voie ferrée) 2012.
- Orthophoto (DigitalGlobe, résolution 0,50 m) 2017.

**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**

Zones de contraintes physiques

Chargé de projet : Pierre-Yves Michon, ing. f.
 Cartographie : Francis Couture-Bojanowski

Projet : 32539-500
 Date : 2018-10-25

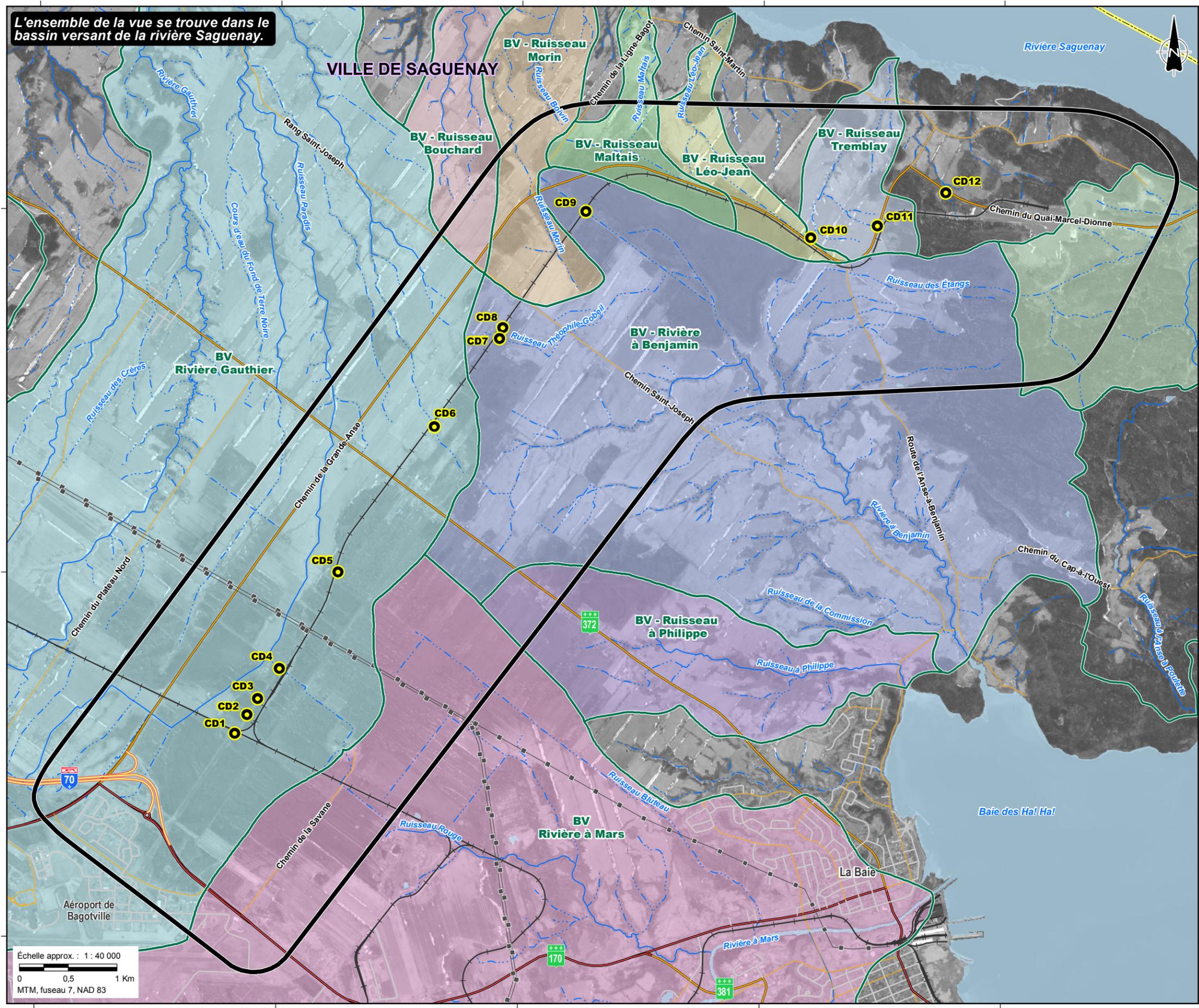


Figure 3.6

Échelle approx. : 1 : 40 000
 0 0,5 1 Km
 MTM, fuseau 7, NAD 83

L'ensemble de la vue se trouve dans le bassin versant de la rivière Saguenay.

VILLE DE SAGUENAY



REPÈRES GÉOGRAPHIQUES

- Zone d'étude locale (ZEL)
- Limite de MRC
- Limite municipale
- Autoroute
- Route nationale
- Route régionale
- Route collectrice
- Route locale
- Ligne de transport d'énergie
- Voie ferrée
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES

- Limite de bassin versant (BV) - niveau 2
- Station d'inventaire ichtyologique

Références :

- MERN (SDA 20k, découpages administratifs) 2018.
- MERN (Adresses Québec, réseau routier) 2018.
- MDDELCC (CRHQ-BDTQ 20k, hydrographie) 2013.
- MFFP (Forger-Terger 20k, peuplements forestiers) 2017.
- RNCan (Canvec 50k, ligne de transport d'énergie) 2013.
- RNCan (RFN 10k, voie ferrée) 2012.
- MDDELCC (bassins versants 20-50k) 2017.
- Groupe Conseil UDA inc. (inventaire ichtyologique) 2018.
- Orthophoto (DigitalGlobe, résolution 0,50 m) 2017.

PROJET DE DESSERTE PORT SAGUENAY



Milieus hydriques

Chargé de projet : Pierre-Yves Michon, ing. f.

Cartographie : Francis Couture-Bojanowski

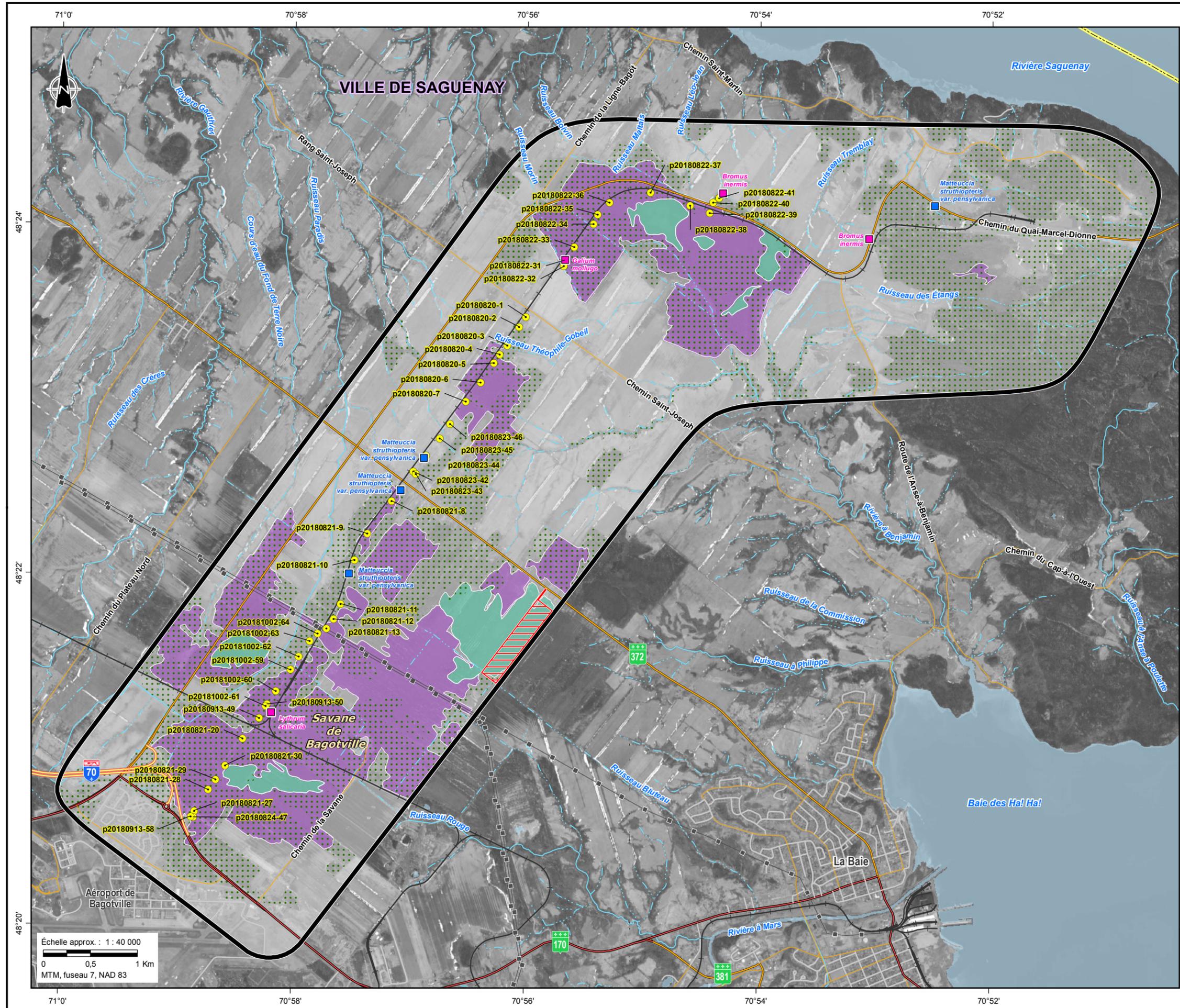


Projet : 32539-500

Date : 2018-10-25

Figure 3.7

Échelle approx. : 1 : 40 000
0 0,5 1 Km
MTM, fuseau 7, NAD 83



REPÈRES GÉOGRAPHIQUES

-  Zone d'étude locale (ZEL)
-  Limite de MRC
-  Limite municipale
-  Autoroute
-  Route nationale
-  Route régionale
-  Route collectrice
-  Route locale
-  Ligne de transport d'énergie
-  Voie ferrée
-  Cours d'eau permanent
-  Cours d'eau intermittent
-  Terre publique

COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES

- Données existantes**
-  Peuplement forestier
 -  Milieu humide (tourbière)
 -  Milieu humide (non classifié)
- Données d'inventaire**
-  Station d'inventaire
 -  Espèce exotique envahissante
 -  Espèce floristique vulnérable à la récolte

Références :

- MERN (SDA 20k, découpages administratifs) 2018.
- MERN (Adresses Québec, réseau routier) 2018.
- MERN (RDE, tenure des terres) 2018.
- MDDELCC (CRHQ-BDTQ 20k, hydrographie) 2013.
- MFFP (Forgen-Tergen 20k, peuplements forestiers) 2017.
- RNCan (Canvec 50k, ligne de transport d'énergie) 2013.
- RNCan (RFN 10k, voie ferrée) 2012.
- Canards illimités Canada (milieux humides) 2009.
- Groupe Conseil UDA inc. (données d'inventaires) 2018.
- Orthophoto (DigitalGlobe, résolution 0,50 m) 2017.

**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**



Couvert végétal et milieux humides

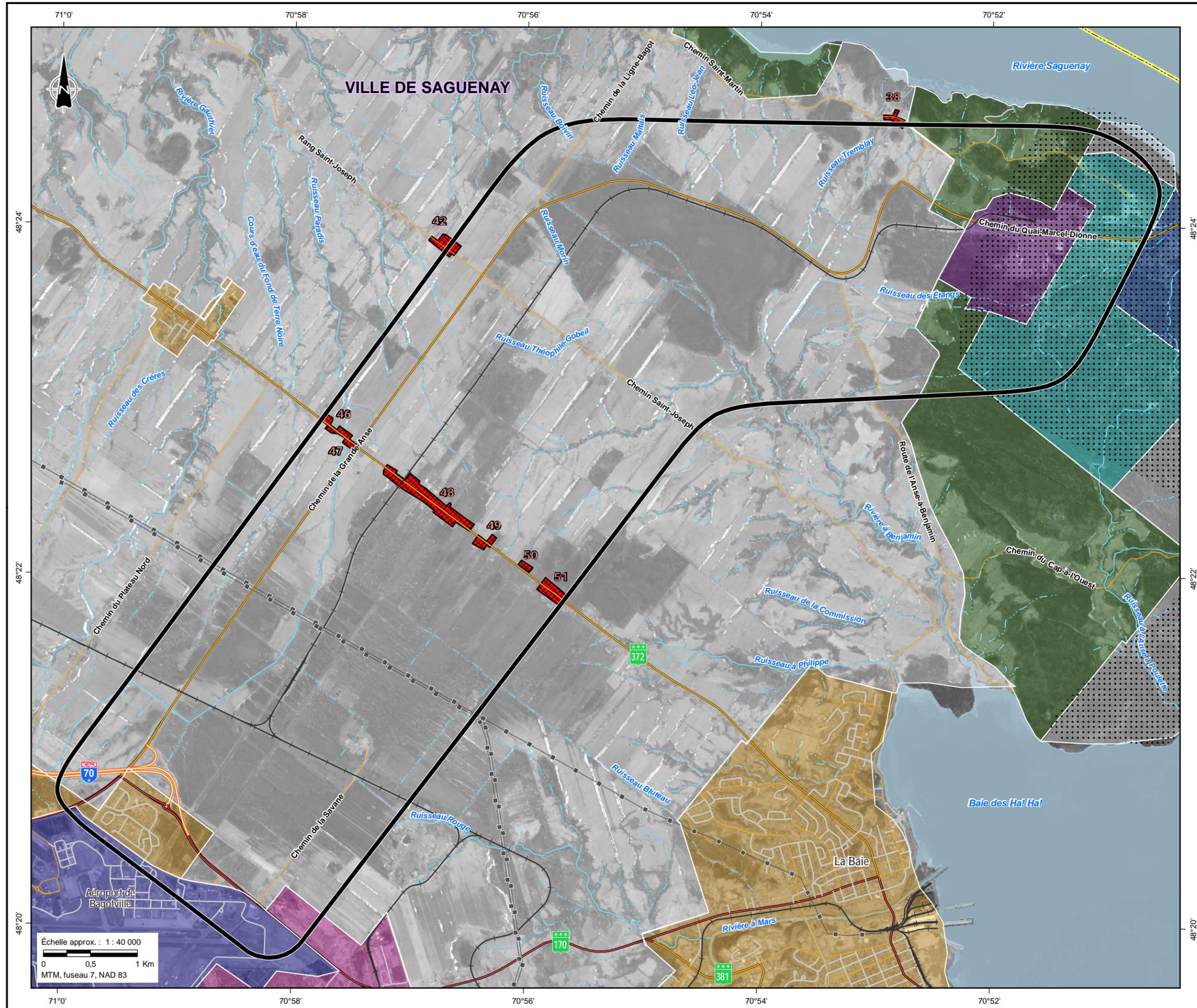
Chargé de projet : Pierre-Yves Michon, ing. f.
 Cartographie : Francis Couture-Bojanowski



Projet : 32539-500
 Date : 2018-10-25

Figure 3.8

Échelle approx. : 1 : 40 000
 0 0,5 1 Km
 MTM, fuseau 7, NAD 83



REPÈRES GÉOGRAPHIQUES

- Zone d'étude locale (ZEL)
- Limite de MRC
- Limite municipale
- Autoroute
- Route nationale
- Route régionale
- Route collectrice
- Route locale
- Ligne de transport d'énergie
- Voie ferrée
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Zone forestière
- Îlot déstructuré

GRANDES AFFECTATIONS

- Affectation agricole*
- Agricole dynamique
 - Agricole viable
- Affectation urbaine*
- Urbaine
- Affectation industrielle*
- Parc industriel
 - Zone d'expansion industrielle
 - Zone de réserve
- Affectation équipement et service public*
- Portuaire
 - Aéroportuaire

Références :

- MERN (SDA 20k, découpages administratifs) 2018.
- MERN (Adresses Québec, réseau routier) 2018.
- MDDELCC (CRHQ-BDTQ 20k, hydrographie) 2013.
- RNCan (Canvec 50k, ligne de transport d'énergie) 2013.
- RNCan (RFN 10k, voie ferrée) 2012.
- CPTAQ (îlot déstructuré) 2018.
- Ville de Saguenay (schéma d'aménagement et de développement) 2016.
- Orthophoto (DigitalGlobe, résolution 0,50 m) 2017.

**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**

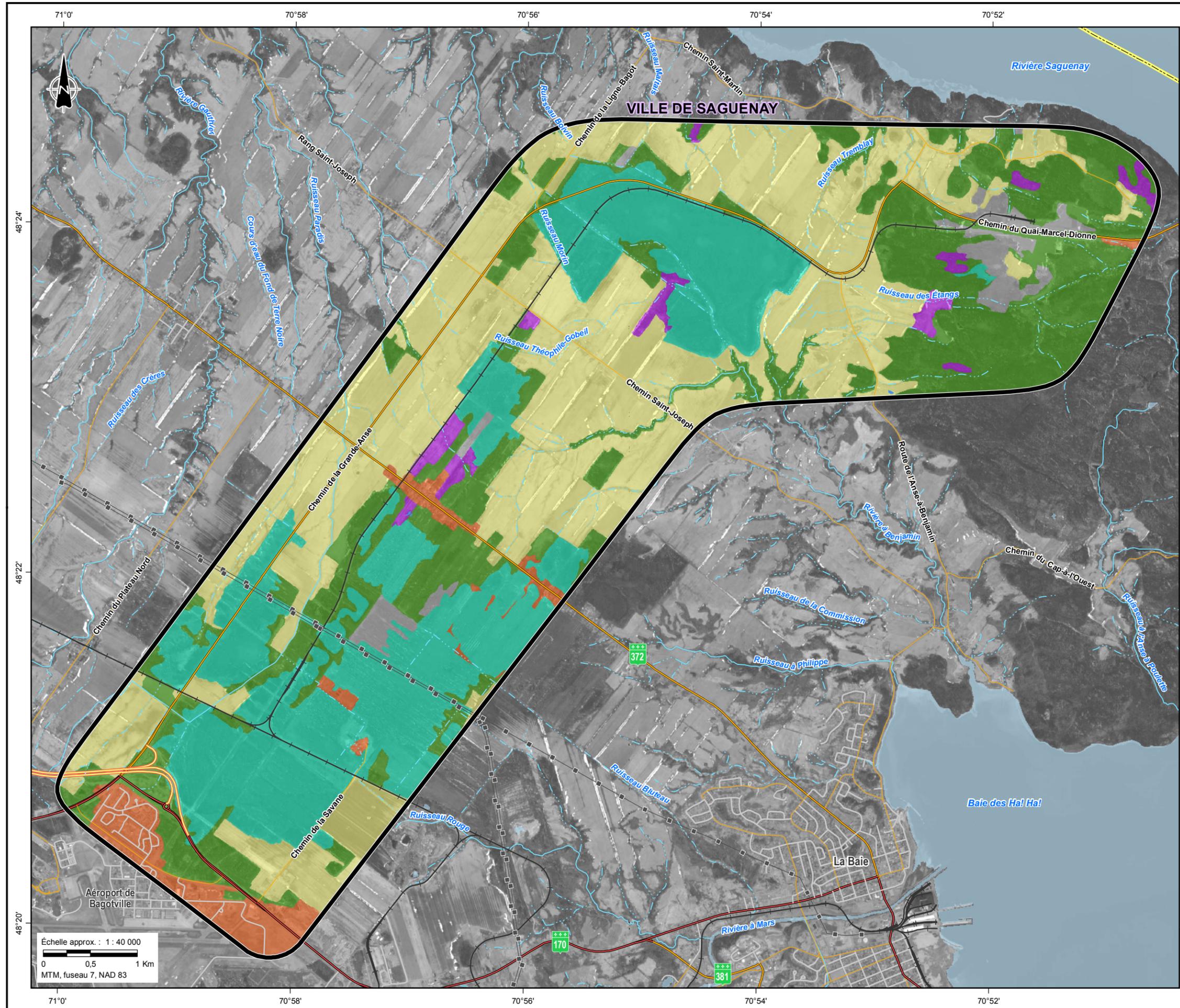
Grandes affectations du territoire

Chargé de projet : Pierre-Yves Michon, ing. f.
 Cartographie : Francis Couture-Bojanowski

Projet : 32539-500
 Date : 2018-10-25



Figure 3.9



REPÈRES GÉOGRAPHIQUES

- Zone d'étude locale (ZEL)
- Limite de MRC
- Limite municipale
- Autoroute
- Route nationale
- Route régionale
- Route collectrice
- Route locale
- Ligne de transport d'énergie
- Voie ferrée
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

UTILISATION DU SOL

- Forestier
- Milieu humide
- Agricole
- Friche
- Urbain
- Autre

Références :

- MERN (SDA 20k, découpages administratifs) 2018.
- MERN (Adresses Québec, réseau routier) 2018.
- MDDELCC (CRHQ-BDTQ 20k, hydrographie) 2013.
- MFFP (Forgen-Tergen 20k, peuplements forestiers) 2017.
- RNCan (Canvec 50k, ligne de transport d'énergie) 2013.
- RNCan (RFN 10k, voie ferrée) 2012.
- Canards Illimités Canada (milieux humides) 2009.
- Orthophoto (DigitalGlobe, résolution 0,50 m) 2017.

**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**



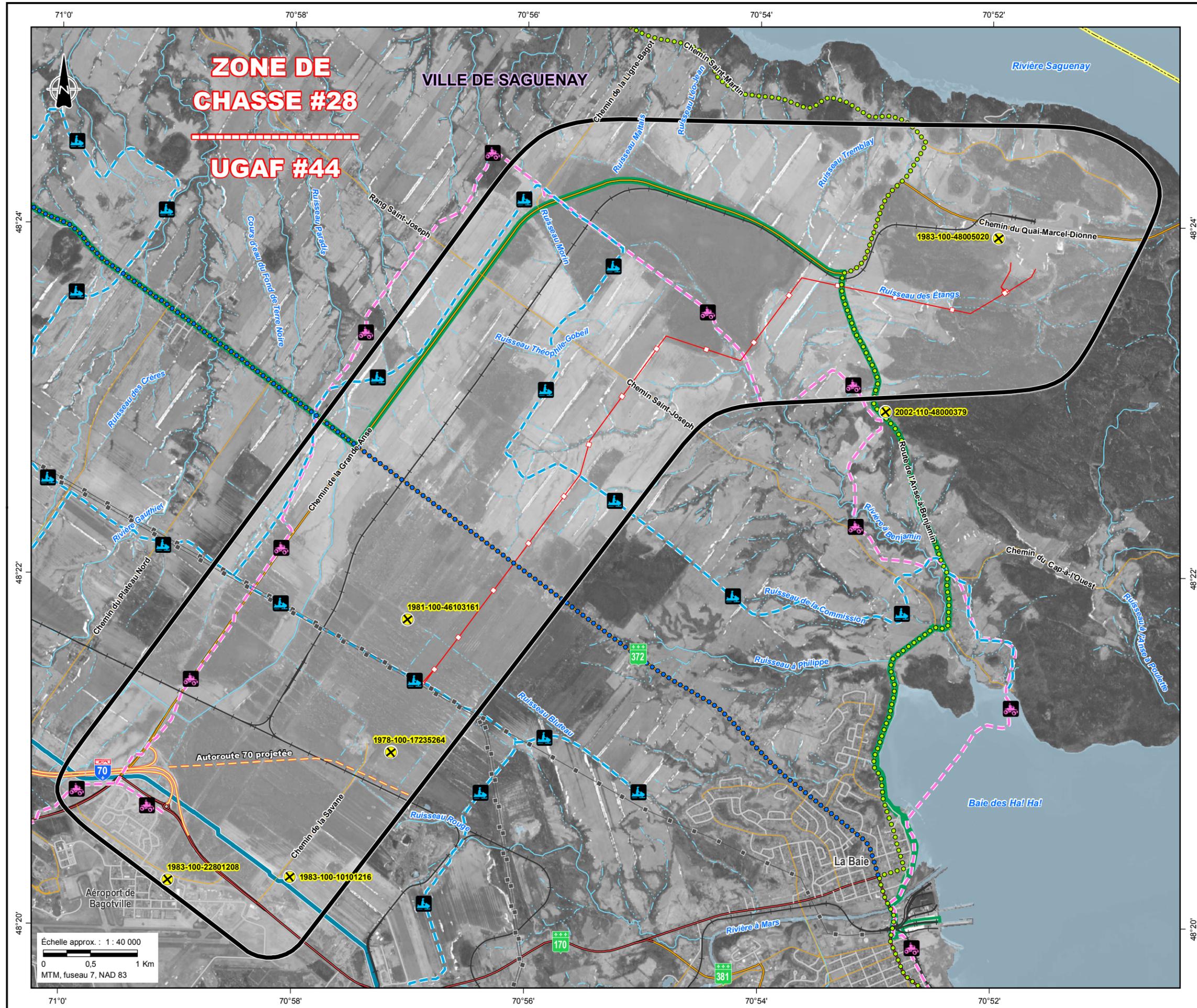
Utilisation du sol

Chargé de projet : Pierre-Yves Michon, ing. f.
 Cartographie : Francis Couture-Bojanowski



Projet : 32539-500
 Date : 2018-10-25

Figure 3.10



REPÈRES GÉOGRAPHIQUES

- Zone d'étude locale (ZEL)
- Limite de MRC
- Limite municipale
- Autoroute
- Autoroute projetée
- Route nationale
- Route régionale
- Route collectrice
- Route locale
- Ligne de transport d'énergie
- Ligne de transport d'énergie projetée
- Voie ferrée
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

CHEMINS RÉCRÉATIFS

- Sentier de quad (hiver)
- Sentier de motoneige
- Route du Fjord
- Route panoramique
- Route verte

Réseau de transmission existant d'Énergir

Forage

- Références :**
- MERN (SDA 20k, découpages administratifs) 2018.
 - MERN (Adresses Québec, réseau routier) 2018.
 - MDDELCC (CRHQ-BDTQ 20k, hydrographie) 2013.
 - MDDELCC (Direction de l'aménagement et des eaux souterraines, puits et forages) 2015.
 - MFFP (zone de chasse) 2007.
 - RNCan (Canvec 50k, ligne de transport d'énergie) 2013.
 - RNCan (RFN 10k, voie ferrée) 2012.
 - FCMQ (sentiers de motoneige) 2018.
 - FQCC (sentiers de quad) 2018.
 - Ville de Saguenay (schéma d'aménagement et de développement) 2016.
 - Énergir (données de projet) 2017.
 - Orthophoto (DigitalGlobe, résolution 0,50 m) 2017.

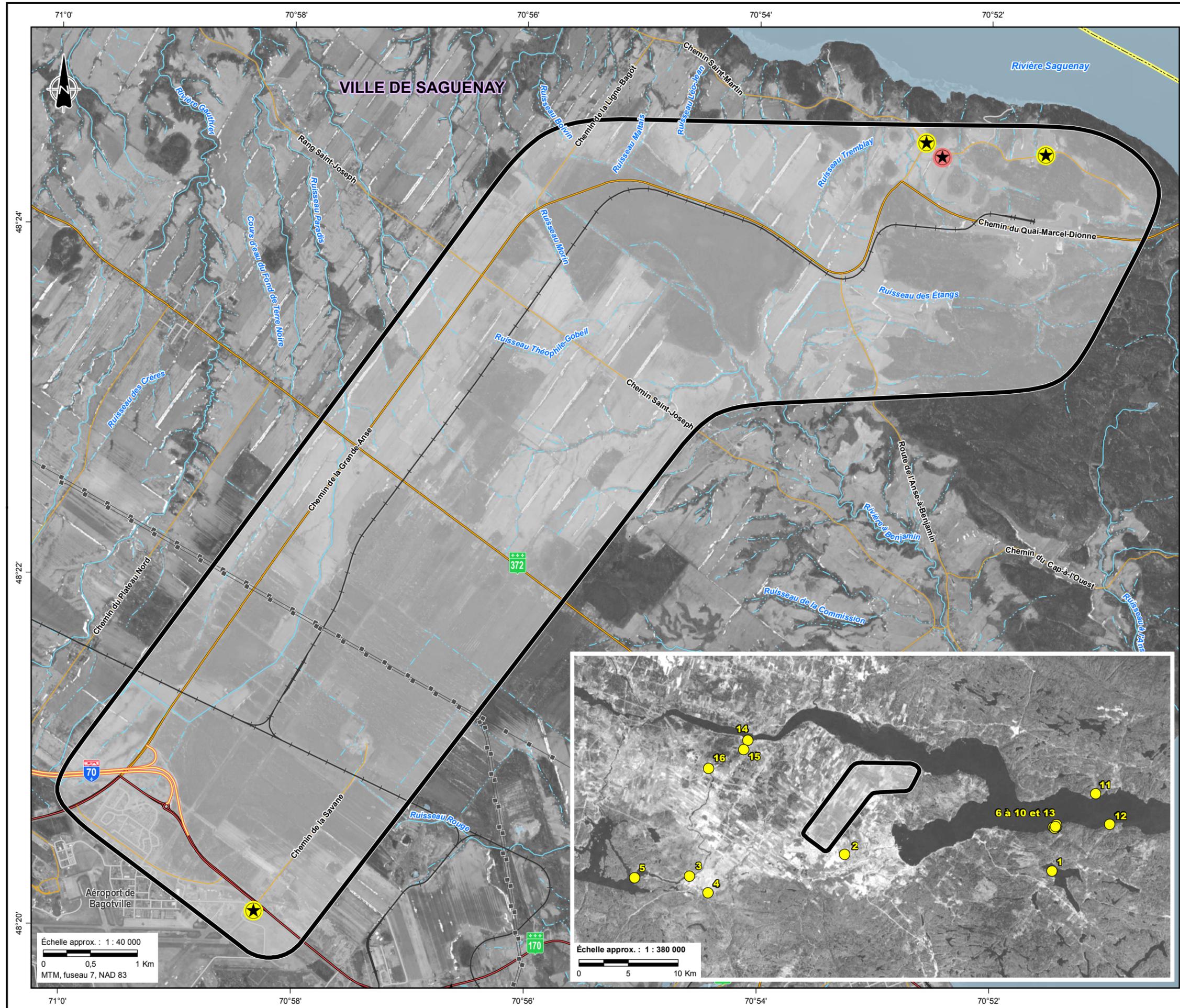
**PROJET DE DESSERTE
PORT SAGUENAY**

Infrastructures

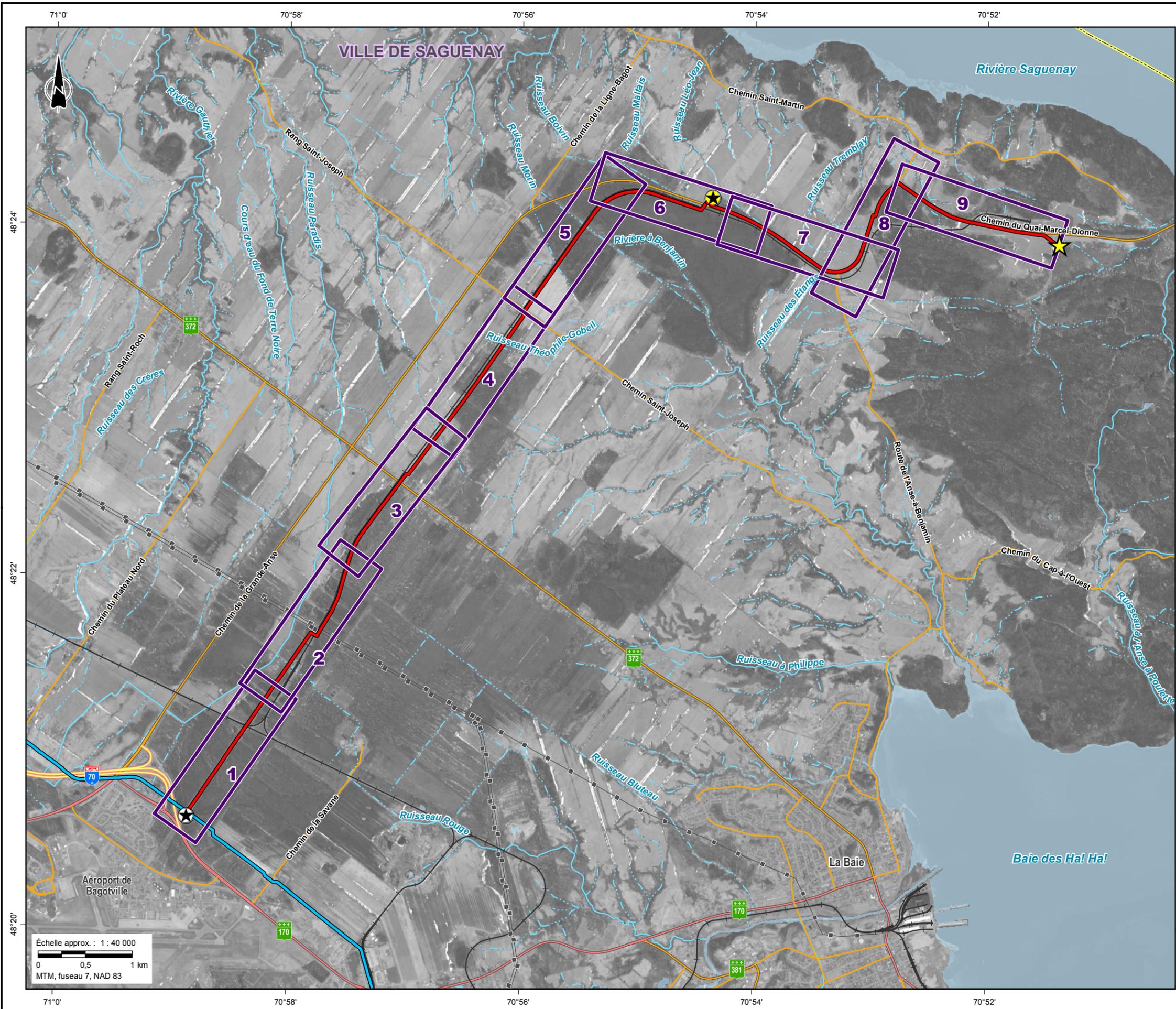
Chargé de projet :	Pierre-Yves Michon, ing. f.
Cartographie :	Francis Couture-Bojanowski

	Projet : 32539-500
	Date : 2018-10-25

Figure 3.11



R. CARTOGRAPHIE DU TRACÉ



COMPOSANTES DU PROJET

- Tracé à l'étude
- Poste de vannes
- Poste de livraison
- Point d'arrivée

REPÈRES GÉOGRAPHIQUES

- Limite de MRC
- Limite municipale
- Autoroute
- Route nationale
- Route régionale
- Route collectrice
- Ligne de transport d'énergie
- Voie ferrée

Réseau existant d'Énergir

- Transmission

- Références :**
- MRNF (SDA 20k, découpages administratifs) 2018.
 - MDDELCC (CRHQ-BDTQ 20k, hydrographie) 2013.
 - MERN (Adresses Québec, réseau routier) 2018.
 - RNCan (Canvec 50k, ligne de transport d'énergie) 2013.
 - RNCan (RFN 10k, réseau ferroviaire) 2012.
 - CPTAQ (zone non agricole) 2018.
 - Énergir (données de projet et cadastre) 2017 et 2018.
 - Groupe Conseil UDA inc. (données d'inventaire) 2018.
 - Orthophotos (fournies par Énergir, résolution 0,2 m) 2015.

DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZONE INDUSTRIALO-PORTUAIRE DE SAGUENAY



Cartographie du tracé Découpage des feuillets

Chargé de projet : Pierre-Yves Michon, ing. f.
 Cartographie : Laurent Savard



Projet : 32539
 Date : 2018-10-25

INDEX DES CODES RESSOURCES

UTILISATION DU SOL

- **MILIEUX AGRICOLES**
 - U1 GRANDE CULTURE (MAÏS, SOJA ET CÉRÉALES)
- **MILIEUX FORESTIERS**
 - U2 PEUPLEMENT FORESTIER (FEUILLU, MIXTE, RÉSINEUX)
 - U3 FRICHE
- **MILIEUX HUMIDES**
 - U4 MILIEU HUMIDE BOISÉ
 - U5 MILIEU HUMIDE NON BOISÉ
- **MILIEUX ANTHROPIQUES**
 - U6 UTILISATION INDUSTRIELLE OU COMMERCIALE (CARRIÈRE, SABLIERE, GRAVIÈRE, SITE D'ENTREPOSAGE ET AIRE DE STATIONNEMENT)
 - U7 ROUTE, AUTOROUTE, CORRIDOR ÉNERGÉTIQUE, CHEMIN DE FER ET PISTE CYCLABLE

RESSOURCES

RESSOURCE AQUATIQUE

- ✕ FRANCHISSEMENT DE COURS D'EAU
- ✕ COURS D'EAU NON EXISTANT
- **CLASSIFICATION DU COURS D'EAU**
 - C1 INTERMITTENT
 - C2 PETIT PERMANENT (< 5 m)

SOL

VOIR L'INDEX DES SOLS

VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE

- **MILIEUX HUMIDES**
 - A MARÉCAGE
 - B TOURBIÈRE BOISÉE
 - C TOURBIÈRE OUVERTE

POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

- PA ZONE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

INDEX DES CODES DE MESURES D'ATTÉNUATION

MESURES D'ATTÉNUATION EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION / EXPLOITATION

CRITÈRE DE PRÉSERVATION

- P DÉCAPAGE SELON LA PROFONDEUR

ENTRETIEN DE LA VÉGÉTATION

- E1 LIMITER L'ENTRETIEN DE LA VÉGÉTATION SUR 15 M DE LARGEUR DANS L'EMPRISE PERMANENTE LORS DE L'EXPLOITATION DU RÉSEAU

PÉRIODES ET MESURES DE RESTRICTION

FAUNE AQUATIQUE

- **PÉRIODES DE RESTRICTION D'ACTIVITÉ**

- PRRA00 AUCUNE PÉRIODE DE RESTRICTION

VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE

- **MILIEU HUMIDE**

- MMH1 MESURES D'ATTÉNUATION GÉNÉRALES POUR LES MILIEUX HUMIDES

POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

- FA FOUILLE ARCHÉOLOGIQUE PRÉCONSTRUCTION

INDEX DES SOLS

A B
17Mare+T/AC= 17Mare+17T/AC

A NUMÉRO DE L'ÉTUDE

B SÉRIE DE SOL

17 PÉDOLOGIE DE LA RÉGION DE CHICOUTIMI

A	AFFLEUREMENTS ROCHEUX
Am	ALMA LOAM
Ch-O	CHICOUTIMI PHASE ORGANIQUE
Dq	DEQUEN TERRAIN
Ga	GAUTHIER LOAM SABLEUX
He	HÉBERTVILLE ARGILE
Mare	SAVANES ET MARÉCAGES
Px	PROULX LOAM SABLEUX
Sg	SAGUENAY SABLE LIMONEUX SCHISTEUX
Sg-m	SAGUENAY SABLE LIMONEUX SCHISTEUX PHASE MINCE
T/AC	TOURBES SUR ARGILES CALCAIRES
Tc	TACHÉ LOAM
Tl	TAILLON LOAM

UTILISATION DU SOL	U7	U4	U7	U4
RESSOURCE AQUATIQUE			C2 C.D. sans désignation	C2 C.D. sans désignation
SOL	17T/AC+Mare		17Mare+T/AC	
VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE		B		B
FAUNE				
POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE				
SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE				



MES. ATTÉN. CNST.	CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CONSTRUCTION				
	SOL	MANUTENTION		Décapage sur la largeur de la tranchée	Décapage sur la largeur de la tranchée
		ÉPAISSEUR À PRÉSERVER (CM)	30		30
		CRITÈRE DE PRÉSERVATION	P		P
	ENTRETIEN DE LA VÉGÉTATION		E1		E1
PÉRIODES ET MESURES DE RESTRICTION	FAUNE AQUATIQUE			PRRA00 Tranchée isolée (sauf si à sec ou gelé)	PRRA00 Tranchée isolée (sauf si à sec ou gelé)
	FAUNE				
	VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE		MMH1		MMH1
	POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE				
	SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE				

NOTE :
1. MES. ATTÉN. CNST. = MESURES D'ATTÉNUATION EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION

* LA LOCALISATION DES ÉLÉMENTS ILLUSTRÉS EST APPROXIMATIVE. /
LÉGENDE COMMUNE POUR L'ENSEMBLE DES FEUILLETS.

N° DE CONTRÔLE DU DOCUMENT	N° RÉVISION	IDENTIFIANT INTERNE	PROJECTION MTM 7	SYSTÈME GÉODÉSIQUE NAD 83	PRÉPARÉ PAR UDA AGRICULTURE + FORÊTIÈRE ENVIRONNEMENT
SIGNATURE	Sources : Voir Découpage des feuillets		DATE 20181025	PRÉPARÉ POUR energir	
0 100 200 300 Mètres / Mètres - 1:5 000			Taille de page originale : 11 x 17		

**DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZONE
INDUSTRIALO-PORTUAIRE DE SAGUENAY**

Cartographie environnementale du tracé
0+000 à 1+500
1 de 9

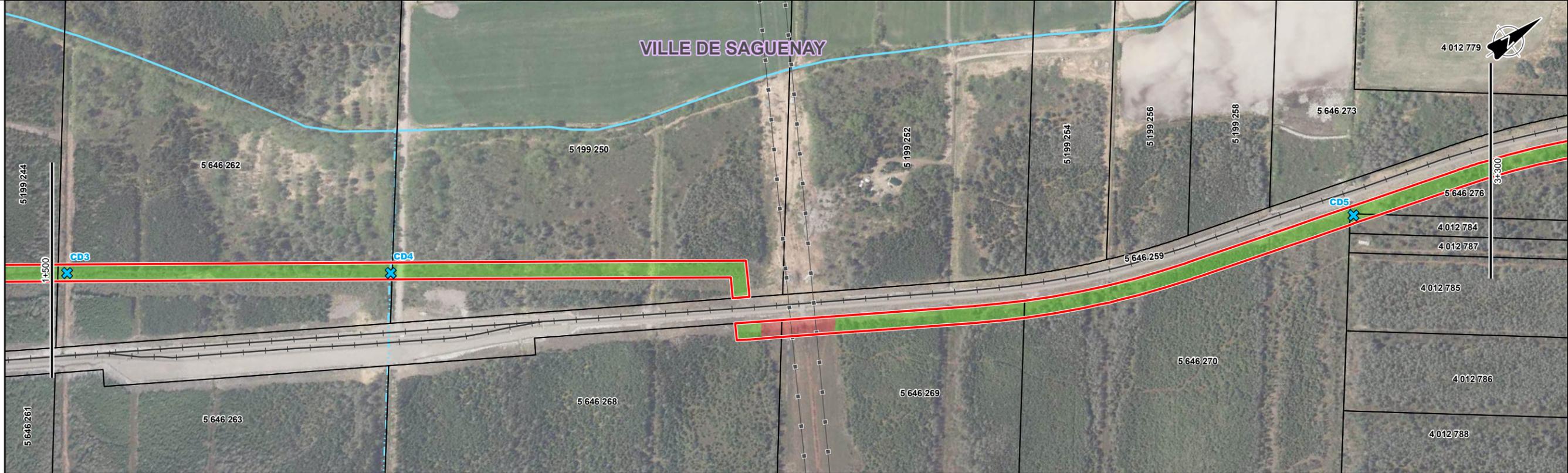
UTILISATION DU SOL		U4	U7	U4	U5	U4
RESSOURCE AQUATIQUE	C1 C.D. sans désignation	C2 C.D. sans désignation				C2 C.D. sans désignation
SOL	17Mare+TIAC	17TIAC+Mare				17Mare+TIAC
VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE		B	B	C		B
FAUNE						
POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE						
SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE						

CHAÎNAGE (KM)	1+500	1+600	1+700	1+800	1+900	2+000	2+100	2+200	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900	3+000	3+100	3+200	3+300
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

DATE DES PHOTOGRAPHIES AERIENNES : 2015

DONNÉES DE BASE*

- SERVITUDE PERMANENTE (RÉSEAU DE TRANSMISSION)
- RÉSEAU D'ALIMENTATION
- POSTE DE VANNES
- POSTE DE LIVRAISON
- RÉSEAU ÉNERGIR EXISTANT
- AUTOROUTE
- ROUTE NATIONALE
- ROUTE RÉGIONALE
- ROUTE COLLECTRICE
- LIGNE ÉLECTRIQUE
- VOIE FERRÉE
- CADASTRE
- ZONE NON AGRICOLE
- COURS D'EAU PERMANENT
- COURS D'EAU INTERMITTENT
- FRANCHISSEMENT DE COURS D'EAU
- COURS D'EAU NON EXISTANT
- MARÉCAGE
- TOURBIÈRE BOISÉE
- TOURBIÈRE OUVERTE
- MILIEU HUMIDE NON PERTURBÉ
- ESPACE CLÔTURÉ
- CHEMIN D'ACCÈS



MES. ATTÉN. CNST.	CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CONSTRUCTION	
	MANUTENTION	Décapage sur la largeur de la tranchée
	ÉPAISSEUR À PRÉSERVER (CM)	30
	CRITÈRE DE PRÉSERVATION	P
	ENTRETIEN DE LA VÉGÉTATION	E1

PÉRIODES ET MESURES DE RESTRICTION	FAUNE AQUATIQUE	PRRA00 Tranchée isolée (sauf si à sec ou gelé)
	FAUNE	PRRA00 Tranchée isolée (sauf si à sec ou gelé)
	VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE	MMH1
	POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE	
	SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE	

NOTE :
1. MES. ATTÉN. CNST. = MESURES D'ATTÉNUATION EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION

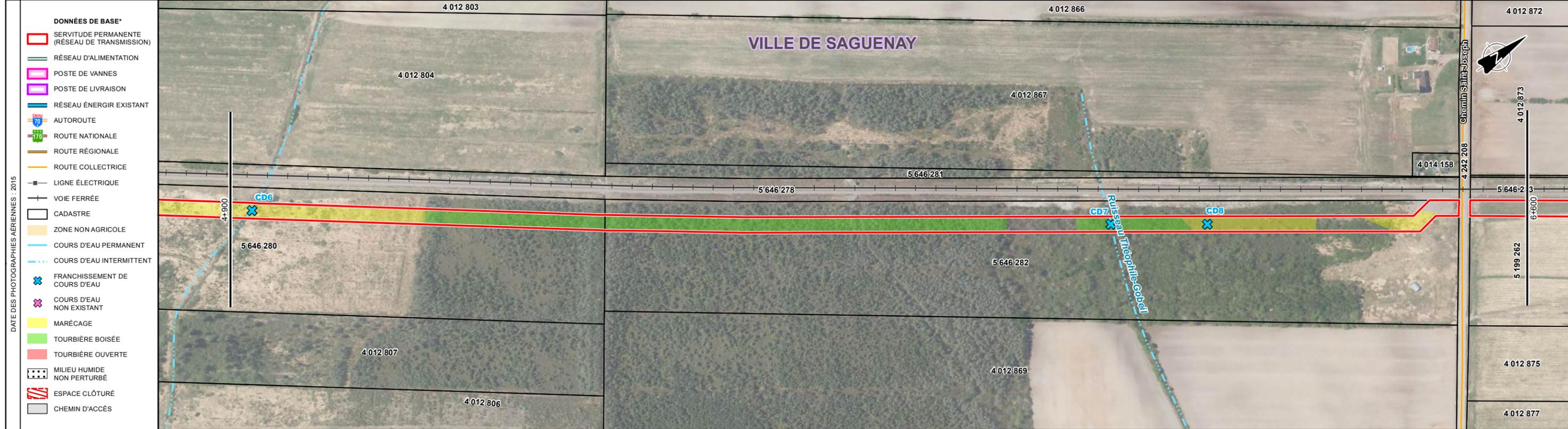
N° DE CONTRÔLE DU DOCUMENT	N° RÉVISION	IDENTIFIANT INTERNE	PROJECTION	SYSTÈME GÉODÉSIQUE	PRÉPARÉ PAR
			MTM 7	NAD 83	UDA
SIGNATURE	Sources : Voir Découpage des feuillets		DATE	20181025	PRÉPARÉ POUR

* LA LOCALISATION DES ÉLÉMENTS ILLUSTRÉS EST APPROXIMATIVE. / LÉGENDE COMMUNE POUR L'ENSEMBLE DES FEUILLETS.

DESSERTÉ EN GAZ NATUREL DE LA ZONE INDUSTRIALO-PORTUAIRE DE SAGUENAY
 Cartographie environnementale du tracé
 1+500 à 3+300
 2 de 9

UTILISATION DU SOL		U4		U2		U4		U2	U4	U6	U7	U1			
RESSOURCE AQUATIQUE	C1	C.D. sans désignation						C2	C1	Ruisseau Théophile-Gobell C.D. sans désignation					
SOL		17Ch-O+Am+Tc						17Mare+T/AC						17Am+Px+Ga	
VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE		A			B			B		A		A			
FAUNE															
POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE												PA	PA		
SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE															

CHAÎNAGE (KM)	4+900	5+000	5+100	5+200	5+300	5+400	5+500	5+600	5+700	5+800	5+900	6+000	6+100	6+200	6+300	6+400	6+500	6+600
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CONSTRUCTION																			Système de drainage souterrain existant
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

MES. ATTÉN. CNST.	SOL	MANUTENTION	Décapage sur la largeur de la tranchée						Décapage sur la largeur de la tranchée						Décapage de la zone de travail	
		ÉPAISSEUR À PRÉSERVER (CM)	30						30						30	
		CRITÈRE DE PRÉSERVATION	P						P						P	

ENTRETIEN DE LA VÉGÉTATION		E1															
----------------------------	--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PÉRIODES ET MESURES DE RESTRICTION	FAUNE AQUATIQUE	PRRA00 Tranchée isolée (sauf si à sec ou gelé)						PRRA00 Tranchée isolée (sauf si à sec ou gelé)						PRRA00 Tranchée isolée (sauf si à sec ou gelé)					
	FAUNE																		
	VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE	MMH1						MMH1						MMH1					

POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE												FA	FA
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	----

SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE																			
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

NOTE :
1. MES. ATTÉN. CNST. = MESURES D'ATTÉNUATION EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION

* LA LOCALISATION DES ÉLÉMENTS ILLUSTRÉS EST APPROXIMATIVE. / LÉGENDE COMMUNE POUR L'ENSEMBLE DES FEUILLETS.

N° DE CONTRÔLE DU DOCUMENT: [] N° RÉVISION: [] IDENTIFIANT INTERNE: [] PROJECTION: MTM 7 SYSTÈME GÉODÉSIQUE: NAD 83

Sources : Voir Découpage des feuillets DATE: 20181025

PRÉPARÉ PAR: UDA (AGRICULTURE + FORÊTIÈRE ENVIRONNEMENT) PRÉPARÉ POUR: énergir

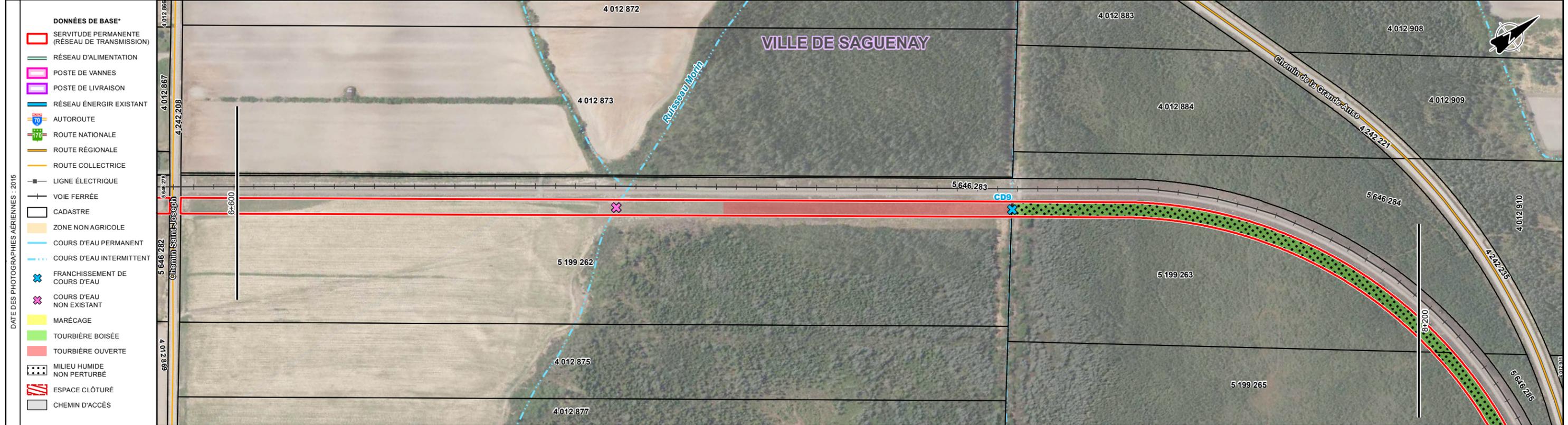
0 100 200 300 Metres / Mètres - 1:5 000

32539_CET_CA001_FEUILLET4_20181025 Taille de page originale: 11 x 17

DESSERTÉ EN GAZ NATUREL DE LA ZONE INDUSTRIALO-PORTUAIRE DE SAGUENAY
Cartographie environnementale du tracé
4+900 à 6+600
4 de 9

UTILISATION DU SOL	U1	U3	U5	U4
RESSOURCE AQUATIQUE			C2	
SOL	17Am+Px+Ga		17Mare+T/AC	
VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE			C	B
FAUNE				
POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE				
SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE				

CHAÎNAGE (KM)	6+600	6+700	6+800	6+900	7+000	7+100	7+200	7+300	7+400	7+500	7+600	7+700	7+800	7+900	8+000	8+100	8+200
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



MES. ATTÉN. CNST.	CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CONSTRUCTION	Système de drainage souterrain existant	
	MANUTENTION	Décapage de la zone de travail	Décapage sur la largeur de la tranchée
	ÉPAISSEUR À PRÉSERVER (CM)		30
	CRITÈRE DE PRÉSERVATION		P

ENTRETIEN DE LA VÉGÉTATION		E1
----------------------------	--	----

PÉRIODES ET MESURES DE RESTRICTION	FAUNE AQUATIQUE	PRRA00 Tranchée isolée (sauf si à sec ou gelé)
	FAUNE	
	VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE	MMH1
POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE		
SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE		

NOTE :
1. MES. ATTÉN. CNST. = MESURES D'ATTÉNUATION EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION

N° DE CONTRÔLE DU DOCUMENT	N° RÉVISION	IDENTIFIANT INTERNE	PROJECTION	SISTÈME GÉODÉSIQUE	PRÉPARÉ PAR
			MTM 7	NAD 83	UDA
SIGNATURE	Sources : Voir Découpage des feuillets		DATE	20181025	PRÉPARÉ POUR
					energir

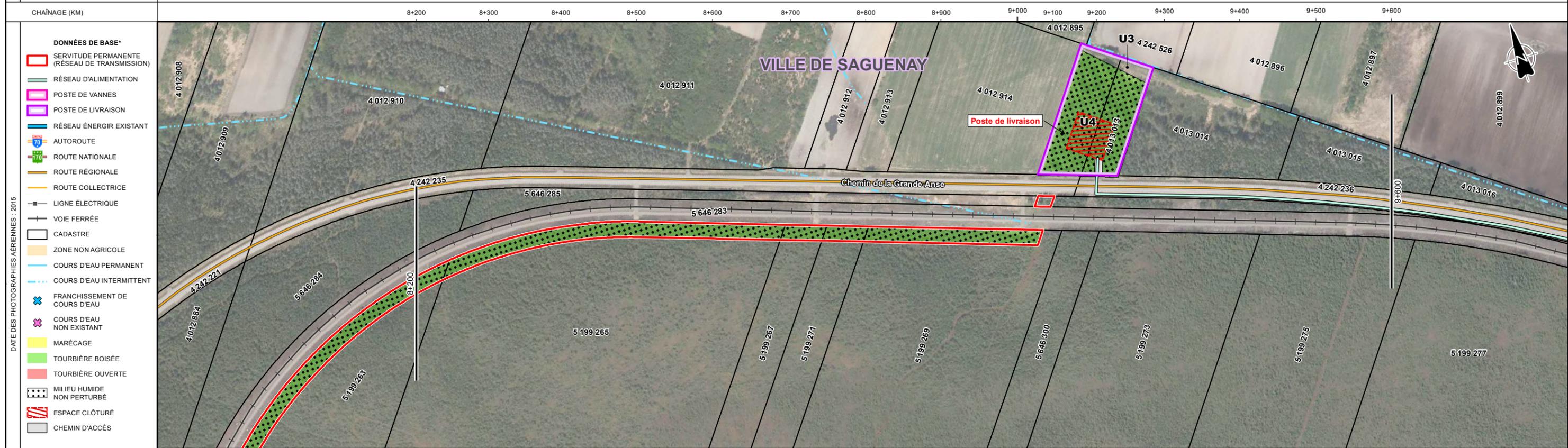
* LA LOCALISATION DES ÉLÉMENTS ILLUSTRÉS EST APPROXIMATIVE. / LÉGENDE COMMUNE POUR L'ENSEMBLE DES FEUILLETS.

0 100 200 300
Mètres / Mètres - 1:5 000

32539_CET_CA001_FEUILLETS_20181025 Taille de page originale : 11 x 17

DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZONE INDUSTRIALO-PORTUAIRE DE SAGUENAY
Cartographie environnementale du tracé
6+600 à 8+200
5 de 9

UTILISATION DU SOL		U4	U7	U2	U7	U4	U7
RESSOURCE AQUATIQUE							
SOL							17Mare+T/AC
VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE		B			B		
FAUNE							
POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE							
SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE							



MES. ATTÉN. CNST.	CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CONSTRUCTION			
	SOL	MANUTENTION	Décapage sur la largeur de la tranchée	
	ÉPAISSEUR À PRÉSERVER (CM)		30	
	CRITÈRE DE PRÉSERVATION		P	
	ENTRETIEN DE LA VÉGÉTATION		E1	E1

PÉRIODES ET MESURES DE RESTRICTION	FAUNE AQUATIQUE			
	FAUNE			
	VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE		MMH1	MMH1
	POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE			
	SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE			

NOTE :
1. MES. ATTÉN. CNST. = MESURES D'ATTÉNUATION EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION

* LA LOCALISATION DES ÉLÉMENTS ILLUSTRÉS EST APPROXIMATIVE. / LÉGENDE COMMUNE POUR L'ENSEMBLE DES FEUILLETS.

N° DE CONTRÔLE DU DOCUMENT	N° RÉVISION	IDENTIFIANT INTERNE	PROJECTION	SYSTÈME GÉODÉSIQUE	PRÉPARÉ PAR
			MTM 7	NAD 83	UDA
SIGNATURE	Sources : Voir Découpage des feuillets		DATE	20181025	PRÉPARÉ POUR
	0 100 200 300		Mètres / Mètres - 1:5 000		energir

DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZONE INDUSTRIALO-PORTUAIRE DE SAGUENAY
Cartographie environnementale du tracé
8+200 à 9+600
6 de 9

RESSOURCES	UTILISATION DU SOL	U7				
	RESSOURCE AQUATIQUE	C1 C.D. sans désignation				
	SOL	17Mare+T/AC	17He+Ch-O	17TI	17Am+Tc+TI	
	VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE					
	FAUNE					
	POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE					
SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE						

CHAÎNAGE (KM)	9+600	9+700	9+800	9+900	10+000	10+100	10+200	10+300	10+400	10+500	10+600	10+700	10+800	10+900
---------------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------



MES. ATTÉN. CNST.	CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CONSTRUCTION	
	MANUTENTION	
	ÉPAISSEUR À PRÉSERVER (CM)	

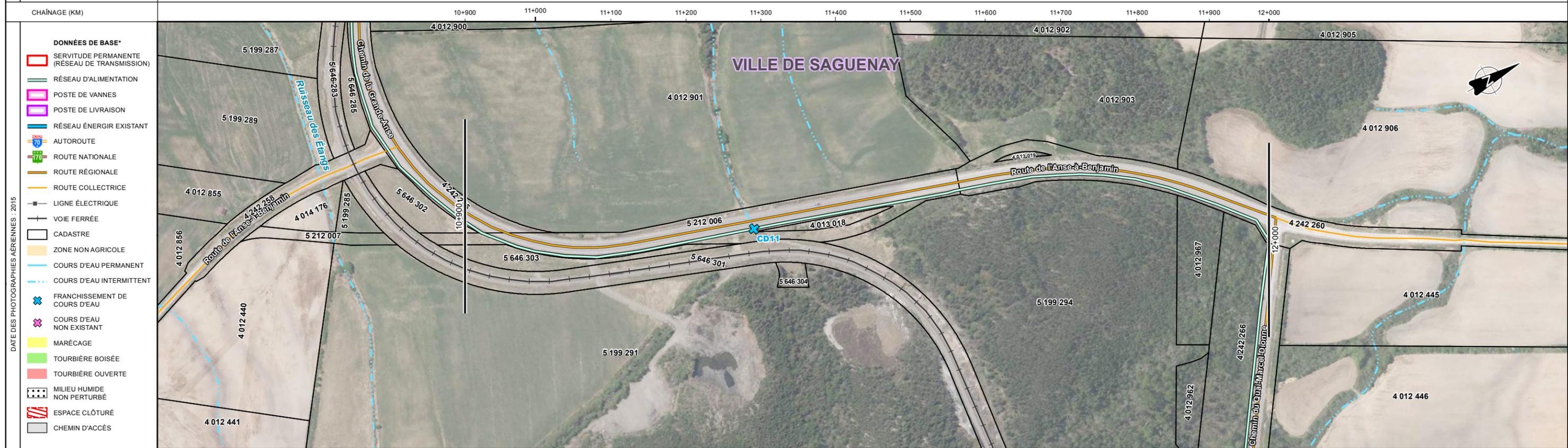
SOL	CRITÈRE DE PRÉSERVATION	
	ENTRETIEN DE LA VÉGÉTATION	

PÉRIODES ET MESURES DE RESTRICTION	FAUNE AQUATIQUE	PRRA00 Tranchée isolée (sauf si à sec ou gelé)	PRRA00 Tranchée isolée (sauf si à sec ou gelé)
	FAUNE		
	VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE		

POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE	
SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE	

NOTE :	1. MES. ATTÉN. CNST. = MESURES D'ATTÉNUATION EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION	N° DE CONTRÔLE DU DOCUMENT	N° RÉVISION	IDENTIFIANT INTERNE	PROJECTION MTM 7	SYSTÈME GÉODÉSIQUE NAD 83	PRÉPARÉ PAR UDA AGRICULTURE - FORÊTIÈRE ENVIRONNEMENT
	SOURCES : Voir Découpage des feuillets						
		SIGNATURE					DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZONE INDUSTRIALO-PORTUAIRE DE SAGUENAY Cartographie environnementale du tracé 9+600 à 10+900 7 de 9
			<small>32539_CET_CA001_FEUILLET7_20181025 Metres / Mètres - 1:5 000 Taille de page originale : 11 x 17</small>				

UTILISATION DU SOL	U7			
RESSOURCE AQUATIQUE	C1 C.D. sans désignation			
SOL	17Am+Tc+Ti	17He+Ch-O	17Sg-m+Ti	17Dq+A+Sg
VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE				
FAUNE				
POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE				
SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE				



MES. ATTÉN. CNST.

CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CONSTRUCTION	
MANUTENTION	
ÉPAISSEUR À PRÉSERVER (CM)	
CRITÈRE DE PRÉSERVATION	

ENTRETIEN DE LA VÉGÉTATION

FAUNE AQUATIQUE	PRRA00 Tranchée isolée (sauf si à sec ou gelé)
FAUNE	
VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE	
POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE	
SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE	

NOTE :
1. MES. ATTÉN. CNST. = MESURES D'ATTÉNUATION EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION

N° DE CONTRÔLE DU DOCUMENT	N° RÉVISION	IDENTIFIANT INTERNE	PROJECTION	SYSTÈME GÉODÉSIQUE	PRÉPARÉ PAR
			MTM 7	NAD 83	UDA
SIGNATURE	Sources : Voir Découpage des feuillets		DATE	20181025	PRÉPARÉ POUR
			0 100 200 300		energir

* LA LOCALISATION DES ÉLÉMENTS ILLUSTRÉS EST APPROXIMATIVE. /
LÉGENDE COMMUNE POUR L'ENSEMBLE DES FEUILLETS.

32539_CET_CA001_FEUILLETS_20181025 Metres / Mètres - 1:5 000 Taille de page originale : 11 x 17

DESSERTE EN GAZ NATUREL DE LA ZONE INDUSTRIALO-PORTUAIRE DE SAGUENAY
Cartographie environnementale du tracé
10+900 à 12+000
8 de 9

