# ANNEXES

# Annexe A. Fiches signalétiques des produits de traitement des eaux

# Fiche de données de sécurité
# Sulfuric Acid 98%

Version 1.1 Date de révision: 11/06/2022

## SECTION 1. IDENTIFICATION

**Nom du produit** : Sulfuric Acid 98%

Synonymes : Donnée non disponible

**Utilisation recommandée du produit et restrictions d'utilisation**

Utilisation recommandée : produits chimiques industriels

Utilisations restreintes : Donnée non disponible

**Détails concernant le fabricant ou le fournisseur**

**Société** : Univar Solutions Canada Ltd.
**Adresse** 64 Arrow Road
North York, ON, M9M 2L9
Canada

**Numéro d'appel d'urgence:**
Contact d'urgence local : Pendant les heures de bureau du lundi au vendredi, de 8h00 à 16h30 (heure normale du Pacifique) : 1-866-686-4827

**Renseignements complémentaires :** : Partie responsable: Département de la conformité des produits
E-mail: SDSNA@univarsolutions.com
Demandes de FDS : 1-855-429-2661
Website: www.univarsolutions.com

## SECTION 2. IDENTIFICATION DES DANGERS

**Classification dangereuse de la substance ou du mélange**

Substances ou mélanges corrosifs pour les métaux : Catégorie 1

Corrosion cutanée : Catégorie 1A

Lésions oculaires graves : Catégorie 1

Cancérogénicité : Catégorie 1A

Toxicité spécifique pour certains organes cibles - exposition unique : Catégorie 3 (Système respiratoire)

**Éléments d'étiquetage**

Pictogrammes de danger :

Mention d'avertissement : Danger

Mentions de danger : H290 Peut être corrosif pour les métaux.
H314 Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux.
H335 Peut irriter les voies respiratoires.

H350 Peut provoquer le cancer.

Conseils de prudence : **Prévention:**
P201 Se procurer les instructions spéciales avant utilisation.
P202 Ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité.
P234 Conserver uniquement dans l'emballage d'origine.
P261 Éviter de respirer les poussières/ fumées/ gaz/ brouillards/ vapeurs/ aérosols.
P264 Se laver la peau soigneusement après manipulation.
P271 Utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé.
P280 Porter des gants de protection/ des vêtements de protection/ un équipement de protection des yeux/ du visage.
**Intervention:**
P301 + P330 + P331 EN CAS D'INGESTION: Rincer la bouche. NE PAS faire vomir.
P303 + P361 + P353 EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux): Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau.
P304 + P340 + P310 EN CAS D'INHALATION: transporter la personne à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer. Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON/ un médecin.
P305 + P351 + P338 + P310 EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON/ un médecin.
P308 + P313 EN CAS d'exposition prouvée ou suspectée: consulter un médecin.
P363 Laver les vêtements contaminés avant réutilisation.
P390 Absorber toute substance répandue pour éviter qu'elle attaque les matériaux environnants.
**Stockage:**
P403 + P233 Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.
P405 Garder sous clef.
**Elimination:**
P501 Éliminer le contenu/ récipient dans une installation d'élimination des déchets agréée.

**Autres dangers**

Aucun(e) à notre connaissance.

## SECTION 3. COMPOSITION/ INFORMATIONS SUR LES COMPOSANTS

Substance/mélange : Mélange

**Composants dangereux**

| No.-CAS | Nom Chimique | % par poids | Synonymes |
|---|---|---|---|
| 7664-93-9 | Sulfuric acid | 80 - 100 | Sulfuric acid |

Les gammes exactes de ce mélange ne sont pas divulguées en raison d'un secret commercial.

| | | |
|---|---|---|
| **Formule moléculaire** | : | H2-O4-S |

## SECTION 4. MESURES DE PREMIERS SECOURS

| | | |
|---|---|---|
| Conseils généraux | : | S'éloigner de la zone dangereuse.<br>Consulter un médecin.<br>Montrer cette fiche de données de sécurité au médecin traitant.<br>Ne pas laisser la victime sans surveillance. |
| En cas d'inhalation | : | En cas d'inconscience, allonger en position latérale stable et appeler un médecin.<br>Si les troubles se prolongent, consulter un médecin. |
| En cas de contact avec la peau | : | Un traitement médical immédiat est nécessaire car les effets corrosifs cutanés non traités donnent des blessures qui guérissent lentement et difficilement.<br>En cas de contact avec la peau, bien rincer à l'eau.<br>Enlever immédiatement tout vêtement souillé. |
| En cas de contact avec les yeux | : | Même de petites éclaboussures dans les yeux peuvent provoquer des lésions irréversibles des tissus et une cécité.<br>En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.<br>Continuer à rincer les yeux durant le transport à l'hôpital.<br>Enlever les lentilles de contact.<br>Maintenir l'oeil bien ouvert pendant le rinçage.<br>Si l'irritation oculaire persiste, consulter un médecin spécialiste.<br>Transporter immédiatement la victime à l'hôpital. |
| En cas d'ingestion | : | Se rincer la bouche à l'eau puis boire beaucoup d'eau.<br>Maintenir l'appareil respiratoire dégagé.<br>Ne PAS faire vomir.<br>Ne pas faire boire de lait ou de boissons alcoolisées.<br>Ne jamais rien faire avaler à une personne inconsciente.<br>Si les troubles se prolongent, consulter un médecin.<br>Transporter immédiatement la victime à l'hôpital. |

## SECTION 5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

| | | |
|---|---|---|
| Moyens d'extinction appropriés | : | Poudre chimique sèche<br>Dioxyde de carbone (CO2) |
| Moyens d'extinction inappropriés | : | Jet d'eau à grand débit<br>Eau |
| Produits de combustion dangereux | : | oxydes de soufre<br>Les gaz dangereux pour la santé peuvent être formés.<br>Acide sulfurique |
| Méthodes spécifiques d'extinction | : | Utiliser de l'eau pulvérisée pour refroidir complètement les conteneurs fermés. |
| Information supplémentaire | : | Collecter séparément l'eau d'extinction contaminée, ne pas la rejeter dans les canalisations.<br>Les résidus d'incendie et l'eau d'extinction contaminée doivent être éliminés conformément à la réglementation locale en |

vigueur.

Équipements de protection particuliers des pompiers : Porter un appareil de protection respiratoire autonome pour la lutte contre l'incendie, si nécessaire.

## SECTION 6. MESURES À PRENDRE EN CAS DE DISPERSION ACCIDENTELLE

Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence : Utiliser un équipement de protection individuelle.

Précautions pour la protection de l'environnement : Éviter que le produit arrive dans les égouts.
Éviter tout déversement ou fuite supplémentaire, si cela est possible en toute sécurité.
En cas de pollution de cours d'eau, lacs ou égouts, informer les autorités compétentes conformément aux dispositions locales.

Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage : Enlever avec un absorbant inerte (sable, gel de silice, agglomérant pour acide, agglomérant universel, sciure).
Conserver dans des récipients adaptés et fermés pour l'élimination.

## SECTION 7. MANIPULATION ET STOCKAGE

Indications pour la protection contre l'incendie et l'explosion : Mesures préventives habituelles pour la protection contre l'incendie.

Conseils pour une manipulation sans danger : Ne pas inhaler les vapeurs/poussières.
Éviter le contact avec la peau et les yeux.
Pour l'équipement de protection individuel, voir rubrique 8.
Ne pas manger, fumer ou boire dans la zone de travail.
Pour éviter les renversements pendant la manipulation maintenir le flacon dans une cuvette métallique.
Eliminer l'eau de rinçage en accord avec les réglementations locales et nationales.

Conditions de stockage sures : Tenir le récipient bien fermé dans un endroit sec et bien aéré.
Refermer soigneusement tout récipient entamé et le stocker verticalement afin d'éviter tout écoulement.
Respecter les mises-en-garde de l'étiquette.
Les installations et le matériel électriques doivent être conformes aux normes techniques de sécurité.

Matières à éviter : Ne pas entreposer près des acides.

## SECTION 8. CONTRÔLES DE L'EXPOSITION/ PROTECTION INDIVIDUELLE

**Composants avec valeurs limites d'exposition professionnelle**

| No.-CAS | Composants | Type de valeur (Type d'exposition) | Paramètres de contrôle / Concentration admissible | Base |
|---|---|---|---|---|
| 7664-93-9 | Sulfuric acid | TWA | 1 mg/m3 | CA AB OEL |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | STEL | 3 mg/m3 | CA AB OEL |
| | | TWA (Thora-cique) | 0.2 mg/m3 | CA BC OEL |
| | | VEMP | 1 mg/m3 | CA QC OEL |
| | | VECD | 3 mg/m3 | CA QC OEL |

**Équipement de protection individuelle**

Protection des mains

| | | |
|---|---|---|
| Remarques | : | Il convient de discuter au préalable avec le fournisseur des gants de protection si ceux-ci sont bien adaptés à un poste de travail spécifique. |
| Protection des yeux | : | Flacon pour le rinçage oculaire avec de l'eau pure<br>Lunettes de sécurité à protection intégrale<br>Porter un écran-facial et des vêtements de protection en cas de problèmes lors de la mise en oeuvre. |
| Protection de la peau et du corps | : | Vêtements étanches<br>Choisir la protection individuelle suivant la quantité et la concentration de la substance dangereuse au poste de travail. |
| Mesures d'hygiène | : | Ne pas manger et ne pas boire pendant l'utilisation.<br>Ne pas fumer pendant l'utilisation.<br>Se laver les mains avant les pauses et à la fin de la journée de travail. |

## SECTION 9. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

| | | |
|---|---|---|
| Aspect | : | liquide |
| Couleur | : | Clair, Incolore, ambre |
| Odeur | : | Âcre |
| Seuil olfactif | : | Donnée non disponible |
| pH | : | 0.3 @ 25 °C (77 °F) |
| Freezing Point (Point/intervalle de fusion) | : | -31 - 10.56 °C (-24 - 51.01 °F) |
| Boiling Point (Point/intervalle d'ébullition) | : | 217 - 330 °C (423 - 626 °F) |
| Point d'éclair | : | Donnée non disponible |
| Taux d'évaporation | : | Donnée non disponible |
| Inflammabilité (solide, gaz) | : | Donnée non disponible |
| Limite d'explosivité, supérieure | : | Donnée non disponible |
| Limite d'explosivité, inférieure | : | Donnée non disponible |
| Pression de vapeur | : | < 0.3 mmHg @ 25 °C (77 °F) |
| Densité de vapeur relative | : | 3.4 @ 20 °C (68 °F)<br>(Air = 1.0) |
| Densité relative | : | 1.8347 - 1.8437 @ 25 °C (77 °F)<br>Substance de référence: (eau = 1) |
| Densité | : | Estimé 1.837 gcm3 @ 20 °C (68 °F) |

| | | |
|---|---|---|
| | | 15.3 - 15.4 lb/gal @ 25 °C (77 °F) |
| Solubilité(s) | | |
| Hydrosolubilité | : | complètement miscible |
| Solubilité dans d'autres solvants | : | Donnée non disponible |
| Coefficient de partage: n-octanol/eau | : | Donnée non disponible |
| Température d'auto-inflammabilité | : | Donnée non disponible |
| Décomposition thermique | : | 340 °C |

## SECTION 10. STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ

| | | |
|---|---|---|
| Réactivité | : | Pas de réactions dangereuses connues dans les conditions normales d'utilisation. |
| Stabilité chimique | : | Stable dans des conditions normales. |
| Possibilité de réactions dangereuses | : | L'acide réagit avec la plupart des métaux pour dégager du gaz d'hydrogène qui peut former des mélanges explosifs avec l'air.<br>Réagit avec les matières organiques et peut causer l'ignition de matières finement divisées au contact. |
| Conditions à éviter | : | Eviter le contact avec les matières combustibles (papier, laine, huile). |
| Matières incompatibles | : | Alcalis<br>Métaux<br>carbure<br>chlorates<br>fulminates<br>nitrates<br>Matières organiques<br>Oxydants forts<br>agents réducteurs forts<br>eau<br>Composés du soufre<br>acétylènes<br>Acides<br>Ammoniaque<br>Des matières combustibles<br>Matières inflammables<br>Métaux<br>nitrates<br>Nitriles<br>nitrites<br>Matières organiques<br>Oxydants<br>phosphore<br>Poudres métalliques<br>Agents réducteurs<br>eau |

| | | |
|---|---|---|
| Produits de décomposition dangereux | : | Peroxydes<br>vapeurs corrosives<br>Oxydes de soufre<br>fumées toxiques |

## SECTION 11. INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES

### Corrosion cutanée/irritation cutanée

**Produit:**

Remarques: Extrêmement corrosif et destructif pour les tissus.

**Composants:**

**7664-93-9:**
Espèce: Lapin
Résultat: Provoque de graves brûlures.

### Lésions oculaires graves/irritation oculaire

**Produit:**

Remarques: Peut provoquer des lésions oculaires irréversibles.

**Composants:**

**7664-93-9:**
Espèce: Lapin
Résultat: Risque de lésions oculaires graves.

### Mutagénicité sur les cellules germinales

**Composants:**

**7664-93-9:**

| | | |
|---|---|---|
| Génotoxicité in vitro | : | Type de Test: Test de Ames<br>Espèce: Salmonella typhimurium<br>Activation du métabolisme: avec ou sans activation métabolique<br>Résultat: négatif |

### Cancérogénicité

**Produit:**

| | | |
|---|---|---|
| Cancérogénicité - Evaluation | : | Cancérogène pour l'homme. |

| | | |
|---|---|---|
| **ACGIH** | Carcinogène potentiel chez les humains | |
| | 7664-93-9 | Sulfuric acid |

**Toxicité spécifique pour certains organes cibles - exposition unique**

**Produit:**

Evaluation: La substance ou le mélange est classé comme toxique spécifique pour un organe cible, exposition unique, catégorie 3 avec irritation des voies respiratoires.

**Information supplémentaire**

**Produit:**

Remarques: Donnée non disponible

## SECTION 12. INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES

**Écotoxicité**

Donnée non disponible

**Persistance et dégradabilité**

Donnée non disponible

**Potentiel de bioaccumulation**

Donnée non disponible

**Mobilité dans le sol**

Donnée non disponible

**Autres effets néfastes**

**Produit:**

| | | |
|---|---|---|
| Information écologique supplémentaire | : | Un danger environnemental ne peut pas être exclu dans l'éventualité d'une manipulation ou d'une élimination peu professionnelle. |

## SECTION 13. CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉLIMINATION

**Méthodes d'élimination**

| | | |
|---|---|---|
| Déchets de résidus | : | Éliminer les substances conformément aux réglementations locales, nationales et fédérales en vigueur.<br>Pour obtenir de l'assistance relativement à vos besoins en matière de gestion des déchets, notamment l'élimination, le recyclage et la réduction du flux des déchets, communiquez avec Univar Solutions ChemCare: 1-800-637-7922 |
| | | Éliminer les substances conformément aux réglementations locales, nationales et fédérales en vigueur.<br>Pour obtenir de l'assistance relativement à vos besoins en matière de gestion des déchets, notamment l'élimination, le recyclage et la réduction du flux des déchets, communiquez |

avec Univar Solutions ChemCare: 1-800-637-7922

| | | |
|---|---|---|
| Emballages contaminés | : | Vider les restes.<br>Eliminer comme produit non utilisé.<br>Ne pas réutiliser des récipients vides. |

## SECTION 14. INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT

**TDG (Transportation of Dangerous Goods)**:
UN1830, ACIDE SULFURIQUE, 8, II

**IATA (International Air Transport Association)**:
UN1830, SULPHURIC ACID, 8, II

**IMDG (International Maritime Dangerous Goods):**
UN1830, SULPHURIC ACID, 8, II

## SECTION 15. INFORMATIONS RELATIVES À LA RÉGLEMENTATION

Ce produit a été classé selon les critères de danger du Règlement sur les produits dangereux (RPD) et la FDS contient toutes les informations requises par le RPD.

| | | |
|---|---|---|
| **NPRI Composants** | : | 7664-93-9 |

**Les composants de ce produit figurent dans les inventaires suivants:**

| | | |
|---|---|---|
| TSCA | : | Dans l'inventaire TSCA |
| LIS | : | Tous les composants de ce produit sont sur la liste canadienne LIS |
| AICS | : | Listé ou en conformité avec l'inventaire |
| NZIoC | : | N'est pas en conformité avec l'inventaire |
| ENCS | : | Listé ou en conformité avec l'inventaire |
| KECI | : | Listé ou en conformité avec l'inventaire |
| PICCS | : | Listé ou en conformité avec l'inventaire |
| IECSC | : | Listé ou en conformité avec l'inventaire |

## SECTION 16. AUTRES INFORMATIONS

Les informations accumulées sont basées sur les données dont nous avons connaissance et sont censées être correctes à la date de publication. Étant donné que ces informations peuvent être utilisées dans des conditions indépendantes de notre volonté et avec lesquelles nous pourrions ne pas être familiers et que les données mises à disposition deviennent disponibles postérieurement à la date des pré-

sentes, nous n'assumons aucune responsabilité pour les résultats de leur utilisation. Les destinataires sont priés de confirmer, au besoin, que les informations sont à jour, applicables et adaptées à leur situation. Cette fiche signalétique a été préparée par le service de la sécurité des produits EEX de Univar Solutions (1-855-429-2661), SDSNA@univarsolutions.com.

Les informations accumulées sont basées sur les données dont nous avons connaissance et sont censées être correctes à la date de publication. Étant donné que ces informations peuvent être utilisées dans des conditions indépendantes de notre volonté et avec lesquelles nous pourrions ne pas être familiers et que les données mises à disposition deviennent disponibles postérieurement à la date des présentes, nous n'assumons aucune responsabilité pour les résultats de leur utilisation. Les destinataires sont priés de confirmer, au besoin, que les informations sont à jour, applicables et adaptées à leur situation. Cette fiche signalétique a été préparée par le service de la sécurité des produits EEX de Univar Solutions (1-855-429-2661), SDSNA@univarsolutions.com.

**Date de révision** : 11/06/2022

**Numéro de la matière:**
16187935, 16144670, 16162272, 16156852, 16153740, 16159380, 16140136

| **Key or legend to abbreviations and acronyms used in the safety data sheet** | | | |
|---|---|---|---|
| ACGIH | American Conference of Government Industrial Hygienists | LD50 | Lethal Dose 50% |
| AICS | Australia, Inventory of Chemical Substances | LOAEL | Lowest Observed Adverse Effect Level |
| DSL | Canada, Domestic Substances List | NFPA | National Fire Protection Agency |
| NDSL | Canada, Non-Domestic Substances List | NIOSH | National Institute for Occupational Safety & Health |
| CNS | Central Nervous System | NTP | National Toxicology Program |
| CAS | Chemical Abstract Service | NZIoC | New Zealand Inventory of Chemicals |
| EC50 | Effective Concentration | NOAEL | No Observable Adverse Effect Level |
| EC50 | Effective Concentration 50% | NOEC | No Observed Effect Concentration |
| EGEST | EOSCA Generic Exposure Scenario Tool | OSHA | Occupational Safety & Health Administration |
| EOSCA | European Oilfield Specialty Chemicals Association | PEL | Permissible Exposure Limit |
| EINECS | European Inventory of Existing Chemical Substances | PICCS | Philippines Inventory of Commercial Chemical Substances |
| MAK | Germany Maximum Concentration Values | PRNT | Presumed Not Toxic |
| GHS | Globally Harmonized System | RCRA | Resource Conservation Recovery Act |
| >= | Greater Than or Equal To | STEL | Short-term Exposure Limit |
| IC50 | Inhibition Concentration 50% | SARA | Superfund Amendments and Reauthorization Act. |
| IARC | International Agency for Research on Cancer | TLV | Threshold Limit Value |
| IECSC | Inventory of Existing Chemical Substances in China | TWA | Time Weighted Average |
| ENCS | Japan, Inventory of Existing and New Chemical Substances | TSCA | Toxic Substance Control Act |
| KECI | Korea, Existing Chemical Inventory | UVCB | Unknown or Variable Composition, Complex Reaction Products, and Biological Materials |
| <= | Less Than or Equal To | WHMIS | Workplace Hazardous Materials Infor- |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | mation System |
| LC50 | | Lethal Concentration 50% | |

VEOLIA

# FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ
# FLOGARD* MS6209

## 1. Identification

| | |
|---|---|
| **Identificateur de produit** | **FLOGARD MS6209** |
| **Autres moyens d'identification** | Aucune. |
| **Version n°** | 3.2 |
| **Préparée par** | Cette FDS été préparée par Veolia Water Technologies & Solutions' Département de la réglementation (1-215-355-3300). |
| **Date de la révision** | Fév-12-2023 |
| **Date d'entrée en vigueur de la nouvelle version** | Mai-13-2018 |
| **Usage recommandé** | Inhibiteur de corrosion à base d'eau. |
| **Restrictions d'utilisation** | Aucun(e) connu(e). |

**Identification de la société/entreprise**

Veolia Water Technologies & Solutions Canada GP
3239 Dundas Street West
Oakville, Ontario, L6M 4B2
T 905-465-3030

**Numéro de téléphone en cas d'urgence**

(800) 877-1940

## 2. Identification des dangers

| | | |
|---|---|---|
| **Dangers physiques** | Matières corrosives pour les métaux | Catégorie 1 |
| **Dangers pour la santé** | Toxicité aiguë, voie orale | Catégorie 4 |
| | Corrosion cutanée/irritation cutanée | Catégorie 2 |
| | Lésions oculaires graves/irritation oculaire | Catégorie 2A |
| | Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique | Irritation des voies respiratoires de catégorie 3 |
| | Dangers pour la santé non classifiés ailleurs | Catégorie 1 |

**Éléments d'étiquetage**

| | |
|---|---|
| **Mention d'avertissement** | Attention |
| **Mention de danger** | Peut être corrosif pour les métaux. Nocif en cas d'ingestion. Provoque une irritation cutanée. Provoque une sévère irritation des yeux. Peut irriter les voies respiratoires. |
| **Conseil de prudence** | |
| **Prévention** | Conserver uniquement dans l'emballage d'origine. Éviter de respirer les brouillards ou les vapeurs. Se laver soigneusement après manipulation. Ne pas manger, boire ou fumer en manipulant ce produit. Utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé. Porter un équipement de protection des yeux/du visage. Porter des gants de protection. |

| | |
|---|---|
| **Intervention** | EN CAS D'INGESTION : Rincer la bouche. Ne PAS faire vomir. EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. EN CAS D'INHALATION : Transporter la personne à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer. En cas d'irritation cutanée : Demander un avis médical/Consulter un médecin. Si l'irritation des yeux persiste : Demander un avis médical/Consulter un médecin. Enlever les vêtements contaminés et les laver avant réutilisation. Absorber toute substance répandue pour éviter qu'elle attaque les matériaux environnants. |
| **Stockage** | Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche. Garder sous clef. Stocker dans un récipient résistant à la corrosion avec doublure intérieure. |
| **Élimination** | Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale. |
| **Renseignements supplémentaires** | Aucune. |
| **Autres dangers** | Aucun(e) connu(e). |

## 3. Composition/information sur les ingrédients

**Mélanges**

| Composants | No CAS | Pour cent |
|---|---|---|
| Bis(dihydrogénophosphate) de zinc | 13598-37-3 | 30 - 60 |
| ACIDE PHOSPHORIQUE | 7664-38-2 | 10 - 30 |

**Remarques sur la composition** Les concentrations exactes des produits chimiques listés ci-dessus sont retenues comme renseignements confidentielles commerciaux. Les renseignements exigés par SIMDUT pour les ingrédients composant ce produit sont donnés ci-dessous. Consulter les autres sections de cette fiche pour l'évaluation des risques associés à ce produit.

## 4. Premiers soins

| | |
|---|---|
| **Inhalation** | Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer. Appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin en cas de malaise. |
| **Contact avec la peau** | Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Laver abondamment au savon et à l'eau. En cas d'irritation cutanée : Demander un avis médical/Consulter un médecin. Laver les vêtements contaminés avant réutilisation. |
| **Contact avec les yeux** | Rincer immédiatement les yeux abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Consulter un médecin si une irritation se développe et persiste. |
| **Ingestion** | Rincer la bouche. En cas de vomissement, garder la tête basse pour éviter une pénétration du contenu de l'estomac dans les poumons. Demander un avis médical/Consulter un médecin en cas de malaise. |
| **Symptômes et effets les plus importants, qu'ils soient aigus ou retardés** | Irritation oculaire grave. Les symptômes peuvent inclure un picotement, un larmoiement, une rougeur, un gonflement et une vision trouble. Peut irriter les voies respiratoires. Irritation de la peau. Peut provoquer des rougeurs et des douleurs. |
| **Mention de la nécessité d'une prise en charge médicale immédiate ou d'un traitement spécial, si nécessaire** | Donner des soins généraux et traiter en fonction des symptômes. Garder la victime au chaud. Garder la victime en observation. Les symptômes peuvent être retardés. |
| **Informations générales** | S'assurer que le personnel médical est averti du (des) produits(s) en cause et qu'il prend des mesures pour se protéger. Présenter cette fiche de données de sécurité au médecin traitant. |

## 5. Mesures à prendre en cas d'incendie

| | |
|---|---|
| **Agents extincteurs appropriés** | Brouillard d'eau. Mousse. Poudre chimique. Dioxyde de carbone (CO2). |
| **Agents extincteurs inappropriés** | Ne pas utiliser un jet d'eau comme agent extincteur, car cela propagera l'incendie. |
| **Dangers spécifiques du produit dangereux** | Des gaz dangereux pour la santé peuvent se former pendant un incendie. |
| **Équipements de protection spéciaux et précautions spéciales pour les pompiers** | Porter des vêtements de protection complets, y compris un casque, un appareil respiratoire autonome à pression positive ou à demande de pression, des vêtements de protection et un masque de protection. |
| **Équipement/directives de lutte contre les incendies** | En cas d'incendie et/ou d'explosion ne pas respirer les fumées. Utiliser des procédures standard en cas d'incendie et tenir compte des dangers des autres substances en cause. Refroidir les récipients/réservoirs par pulvérisation d'eau. |

**Méthodes particulières d'intervention**

Utiliser des procédures standard en cas d'incendie et tenir compte des dangers des autres substances en cause.

## 6. Mesures à prendre en cas de déversement accidentel

**Précautions individuelles, équipements de protection et mesures d'urgence**

Tenir à l'écart le personnel non requis. Ternir les gens à l'écart de l'endroit du déversement/de la fuite et en amont du vent. Porter un équipement et des vêtements de protection appropriés durant le nettoyage. Éviter de respirer les brouillards ou les vapeurs. Ne pas toucher les récipients endommagés ou le produit déversé à moins de porter des vêtements de protection appropriés. S'assurer une ventilation adéquate. Prévenir les autorités locales si des fuites significatives ne peuvent pas être contenues.

**Méthodes et matériaux pour le confinement et le nettoyage**

Empêcher l'entrée dans les cours d'eau, les égouts, les sous-sols ou les zones confinées.

Déversements importants : Arrêter l'écoulement de la substance, si cela peut se faire sans risque. Endiguer le matériau déversé, lorsque cela est possible. Absorber toute substance répandue pour éviter qu'elle attaque les matériaux environnants. Utiliser un matériau non combustible comme la vermiculite, le sable ou la terre pour absorber le produit et le mettre dans un récipient pour élimination ultérieure. Après avoir récupéré le produit, rincer la zone à l'eau.

Déversements peu importants : Essuyer avec une matière absorbante (par ex., tissu, lainage). Nettoyer la surface à fond pour éliminer la contamination résiduelle.

Ne jamais réintroduire le produit répandu dans son récipient d'origine en vue d'une réutilisation.

**Précautions relatives à l'environnement**

Éviter le rejet dans les égouts, les cours d'eau ou sur le sol.

## 7. Manutention et stockage

**Précautions relatives à la sûreté en matière de manutention**

Ne pas goûter ni avaler. Éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements. Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation. Se laver les mains soigneusement après manipulation. Ne pas mélanger avec des substances alcalines. Éviter une exposition prolongée. Assurer une ventilation efficace. Porter un équipement de protection individuelle approprié. Observer de bonnes pratiques d'hygiène industrielle.

**Conditions de sûreté en matière de stockage, y compris les incompatibilités**

Garder sous clef. Stocker dans un endroit frais et sec, à l'écart de la lumière solaire directe. Stocker dans des récipients d'origine fermés de manière étanche. Conserver uniquement dans le récipient d'origine.

## 8. Contrôle de l'exposition/protection individuelle

**Limites d'exposition professionnelle**

**ÉTATS-UNIS. Valeurs limites d'exposition de l'ACGIH**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| ACIDE PHOSPHORIQUE (CAS 7664-38-2) | STEL | 3 mg/m3 |
| | TWA | 1 mg/m3 |

**Canada. LEMT pour l'Alberta (Code de l'hygiène et de la sécurité au travail, Annexe 1, Tableau 2)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| ACIDE PHOSPHORIQUE (CAS 7664-38-2) | STEL | 3 mg/m3 |
| | TWA | 1 mg/m3 |

**Canada. LEMT pour la Colombie-Britannique. (Valeurs limites d'exposition en milieu de travail pour les substances chimiques, Réglementation sur la santé et sécurité au travail 296/97, ainsi modifiée**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| ACIDE PHOSPHORIQUE (CAS 7664-38-2) | STEL | 3 mg/m3 |
| | TWA | 1 mg/m3 |

**Canada. LEMT de Manitoba (Règlement 217/2006, Loi sur la sécurité et l'hygiène du travail)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| ACIDE PHOSPHORIQUE (CAS 7664-38-2) | STEL | 3 mg/m3 |
| | TWA | 1 mg/m3 |

**Canada. VLEP du Nouveau-Brunswick: valeurs limites seuils (VLS) basées sur la publication des VLS et IEB de l'ACGIH de 1991 et 1997 (Règlement du Nouveau-Brunswick 91-191)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| ACIDE PHOSPHORIQUE (CAS 7664-38-2) | STEL | 3 mg/m3 |
| | TWA | 1 mg/m3 |

**Canada. LEMT pour l'Ontario. (Contrôle de l'exposition à des agents biologiques et chimiques)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| ACIDE PHOSPHORIQUE (CAS 7664-38-2) | STEL | 3 mg/m3 |
| | TWA | 1 mg/m3 |

**Canada. LEMT du Québec, (Ministère du Travail. Règlement sur la santé et la sécurité du travail)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| ACIDE PHOSPHORIQUE (CAS 7664-38-2) | STEL | 3 mg/m3 |
| | TWA | 1 mg/m3 |

**Canada. LEMT pour la Saskatchewan (Règlements sur la sécurité et la santé au travail, 1996, Tableau 21)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| ACIDE PHOSPHORIQUE (CAS 7664-38-2) | 15 minutes | 3 mg/m3 |

**Valeurs biologiques limites** Aucune limite d'exposition biologique observée pour les ingrédients.

**Contrôles d'ingénierie appropriés** Des douches oculaires et d'urgence sont recommandées. Il faut utiliser une bonne ventilation générale (habituellement dix changements d'air l'heure). Les débits de ventilation doivent être adaptés aux conditions. S'il y a lieu, utiliser des enceintes d'isolement, une ventilation locale ou d'autres mesures d'ingénierie pour maintenir les concentrations atmosphériques sous les limites d'exposition recommandées. Si des limites d'exposition n'ont pas été établies, maintenir les concentrations atmosphériques à un niveau acceptable.

**Mesures de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle**

**Protection du visage/des yeux** Porter des lunettes de sécurité à écrans latéraux (ou des lunettes à coques).

**Protection de la peau**

**Protection des mains** Le choix d'un gant approprié ne dépend pas seulement de son matériau, mais aussi d'autres caractéristiques de qualité et elles diffèrent d'un fournisseur à l'autre. La sélection des gants doit être effectuée en tenant compte de tout solvant et autres dangers présents. En cas de contact prolongé ou répété avec la peau, porter des gants de protection appropriés.

**Autre** Porter des gants appropriés résistants aux produits chimiques

**Protection respiratoire** Si les contrôles d'ingénierie ne maintiennent pas les concentrations atmosphériques sous les limites d'exposition recommandées (lorsqu'il y a lieu) ou à un taux acceptable (dans les pays où des limites d'exposition n'ont pas été établies), un respirateur homologué doit être porté

**Dangers thermiques** Porter des vêtements de protection thermique appropriés, au besoin.

**Considérations d'hygiène générale** Tenir à l'écart des aliments et des boissons. Toujours adopter de bonnes pratiques d'hygiène personnelle, comme se laver après avoir manipulé la substance et avant de manger, de boire ou de fumer. Laver régulièrement les vêtements de travail et l'équipement de protection pour éliminer les contaminants

## 9. Propriétés physiques et chimiques

**Apparence** Liquide

**État physique** Liquide.

**Forme** Non disponible.

**Couleur** Incolore à jaune

**Odeur** Légère

**Seuil olfactif** Non disponible.

**pH (produit concentré)** < 1 Pur

**Point de fusion et point de congélation** < -30 °F (< -34 °C)

| | |
|---|---|
| **Point initial d'ébullition et domaine d'ébullition** | 219 °F (104 °C) |
| **Point d'éclair** | Sans objet |
| **Taux d'évaporation** | Plus lent que l'éther |
| **Inflammabilité (solides et gaz)** | Sans objet. |
| **Limites supérieures et inférieures d'inflammabilité ou d'explosibilité** | |
| **Limite d'explosibilité - inférieure (%)** | Non disponible. |
| **Limite d'explosibilité - supérieure (%)** | Non disponible. |
| **Tension de vapeur** | 15 mmHg |
| **Tension de vapeur température** | 70 °F (21 °C) |
| **Densité de vapeur** | < 1 |
| **Densité relative** | 1.71 |
| **Densité relative température** | 70 °F (21 °C) |
| **Solubilité** | |
| **Solubilité (eau)** | 100 % |
| **Coefficient de partage n-octanol/eau** | Non disponible. |
| **Température d'auto-inflammation** | Non disponible. |
| **Température de décomposition** | Non disponible. |
| **Viscosité** | 50 mPa.s |
| **Viscosité température** | 70 °F (21 °C) |
| **Autres informations** | |
| **Propriétés explosives** | Non explosif. |
| **Propriétés comburantes** | Non oxydant. |
| **pH dans une solution aqueuse** | 2.2 (Solution à 5 %) |
| **Point d'écoulement** | < -30 °F (< -34 °C) |
| **COV** | 0 % calculé |

## 10. Stabilité et réactivité

| | |
|---|---|
| **Réactivité** | Peut être corrosif pour les métaux. |
| **Stabilité chimique** | La substance est stable dans des conditions normales. |
| **Risque de réactions dangereuses** | Une polymérisation dangereuse ne se produit pas. |
| **Conditions à éviter** | Contact avec des bases fortes peut provoquer une réaction violente libérant de la chaleur. |
| **Matériaux incompatibles** | Éviter le contact avec les substances alcalines fortes. Éviter le contact avec les oxydants  Agents comburants forts. Métaux. |
| **Produits de décomposition dangereux** | Dégagements d'oxydes de phosphore en cas d'incendie. |

## 11. Données toxicologiques

| | |
|---|---|
| **Renseignements sur les voies d'exposition probables** | |
| **Inhalation** | Peut provoquer une irritation du système respiratoire. Toute inhalation prolongée peut être nocive. |
| **Contact avec la peau** | Provoque une irritation cutanée. |
| **Contact avec les yeux** | Provoque une sévère irritation des yeux. |
| **Ingestion** | Provoque des brûlures du tube digestif. |
| **Les symptômes correspondant aux caractéristiques physiques, chimiques et toxicologiques** | Irritation oculaire grave. Les symptômes peuvent inclure un picotement, un larmoiement, une rougeur, un gonflement et une vision trouble. Peut irriter les voies respiratoires. Irritation de la peau. Peut provoquer des rougeurs et des douleurs. |

**Renseignements sur les effets toxicologiques**

**Toxicité aiguë** Nocif en cas d'ingestion.

| Produit | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| FLOGARD MS6209 | | |
| **Aiguë** | | |
| **Cutané** | | |
| DL50 | Lapin | > 2000 mg/kg (Calculé selon la formule d'additivité GHS) |
| **Orale** | | |
| DL50 | Rat | 1025 mg/kg (Calculé selon la formule d'additivité GHS) |

| Composants | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| ACIDE PHOSPHORIQUE (CAS 7664-38-2) | | |
| **Aiguë** | | |
| **Cutané** | | |
| DL50 | Lapin | 2740 mg/kg |
| **Orale** | | |
| DL50 | Rat | 300 mg/kg |
| Bis(dihydrogénophosphate) de zinc (CAS 13598-37-3) | | |
| **Aiguë** | | |
| **Cutané** | | |
| DL50 | Lapin | > 2000 mg/kg |
| **Orale** | | |
| DL50 | Rat | 1260 mg/kg |

**Corrosion cutanée/irritation cutanée** Provoque une irritation cutanée.

**Lésions oculaires graves/irritation oculaire** Provoque une sévère irritation des yeux.

**Sensibilisation respiratoire ou cutanée**

**Canada - LEMT pour l'Alberta : Irritant**

ACIDE PHOSPHORIQUE (CAS 7664-38-2) Irritant

**Sensibilisation respiratoire** Ce produit a ne devrait pas provoque une sensibilisation respiratoire.

**Sensibilisation cutanée** On ne s'attend pas à ce que ce produit provoque une sensibilisation cutanée.

**Mutagénicité sur les cellules germinales** Il n’existe pas de données qui indiquent que ce produit, ou tout composant présent à des taux de plus de 0,1 %, soit mutagène ou génétoxique.

**Cancérogénicité** Non classé.

**Toxicité pour la reproduction** On ne s’attend pas à ce que ce produit présente des effets sur la reproduction ou le développement.

**Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique** Peut irriter les voies respiratoires.

**Toxicité pour certains organes cibles - expositions répétées** Non classé.

**Danger par aspiration** Pas un danger par aspiration. Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

**Effets chroniques** Toute inhalation prolongée peut être nocive.

## 12. Données écologiques

**Écotoxicité**

| Produit | | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|---|
| **Aquatique** | | | |
| Crustacés | ChV | Ceriodaphnia | 0.625 mg/L, 7 D |
| | CI25 | Ceriodaphnia | 1.9 mg/L, 7 D |
| | CL50 | Ceriodaphnia | 1.5 mg/L, 48 H |

| Produit | | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|---|
| | | Daphnia magna | 12 mg/L, 48 H |
| | LOEL | Ceriodaphnia | 1.25 mg/L, 7 D |
| | NOEL | Ceriodaphnia | 63 mg/L, 48 H |
| | | | 0.3125 mg/L, 7 D |
| | | Daphnia magna | 1.5 mg/L, 48 H |
| Poisson | CI25 | Tête-de-boule | 5 mg/L, 7 D |
| | CL50 | Tête-de-boule | 14 mg/L, 96 H |
| | | Truite arc-en-ciel | 4.9 mg/L, 96 H |
| | NOEL | Tête-de-boule | 2.5 mg/L, 96 H |
| | | | 1.25 mg/L, 7 D |
| | | Truite arc-en-ciel | 1.6 mg/L, 96 H |

**Potentiel de bioaccumulation** Aucune donnée disponible.

**Mobilité dans le sol** Aucune donnée disponible.

**Autres effets nocifs** Non disponible.

## 13. Données sur l'élimination

**Instructions pour l'élimination** Recueillir et réutiliser ou éliminer dans des récipients scellés dans un site d'élimination des déchets autorisé. Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale.

**Règlements locaux d'élimination** Détruire conformément àtoutes les réglementations applicables.

**Code des déchets dangereux** D002 : Déchet de matière corrosive [pH <=2 ou =>12,5, ou corrosive pour l'acier]
Les codes de déchets doivent être attribués dans le cadre d'une consultation entre l'utilisateur, le fabricant et l'entreprise de décharge.

**Déchets des résidus / produits non utilisés** Éliminer conformément à la réglementation locale. Les récipients ou pochettes vides peuvent conserver certains résidus de produit. Éliminer ce produit et son récipient d'une manière sûre (voir : instructions d'élimination).

**Emballages contaminés** Comme les récipients vides peuvent contenir un résidu du produit, suivre les avertissements de l'étiquette, même une fois le récipient vide. Les contenants vides doivent être acheminés vers une installation certifiée de traitement des déchets en vue de leur élimination ou recyclage.

## 14. Informations relatives au transport

**TMD**

**Numéro ONU** UN1805

**Désignation officielle de transport de l'ONU** ACIDE PHOSPHORIQUE

**Classe de danger relative au transport**

**Classe** 8

**Danger subsidiaire** -

**Groupe d'emballage** III

**Dangers environnementaux** Non disponible.

Les produits décrits ci-dessus ont été classées en utilisant une combinaison de tests, les données techniques, les calculs et fabricant connaissances conformément à la partie 2, Classification. La classification TDG est valide uniquement pour le transport routier ou ferroviaire. Pour les envois par air ou par eau, se référer aux réglementations de l'IATA ou de l'IMDG. TMD Partie 3- Documentation et de la partie 4- marchandises dangereuses Marques de sécurité, ne se appliquent pas aux substances qui sont classées comme polluants marins conformément à l'article 2.43 de la partie 2, Classification, se ils sont en transport uniquement par voie terrestre par véhicule routier ou d'un véhicule de chemin de fer (DORS / 2008-34).

**DOT**

**Numéro ONU** UN1805

**Désignation officielle de transport de l'ONU** Acide phosphorique en solution, RQ(Acide phosphorique)

**Classe de danger relative au transport**

**Classe** 8

**Groupe d'emballage** III

**Dangers environnementaux**

**Polluant marin** Oui

**N° du Guide des interventions d'urgence (Note: different from MFAG #67)** 154

Certains conteneurs peuvent être exemptées de marchandises dangereuses / Règlement de transport de matières dangereuses, se il vous plaît vérifier BOL pour la classification exacte de conteneurs.

**IMDG**

**Numéro ONU** UN1805

**Désignation officielle de transport de l'ONU** ACIDE PHOSPHORIQUE, Polluant marin

**Classe de danger relative au transport**

**Classe** 8

**Danger subsidiaire** -

**Groupe d'emballage** III

**Dangers environnementaux**

**Polluant marin** Oui

**EmS** Non disponible.

**Précautions spéciales pour l'utilisateur** Non disponible.

**IATA**

**Numéro ONU** UN1805

**Désignation officielle de transport de l'ONU** ACIDE PHOSPHORIQUE

**Classe de danger relative au transport**

**Classe** 8

**Danger subsidiaire** -

**Groupe d'emballage** III

**Dangers environnementaux** Oui

**Précautions spéciales pour l'utilisateur** Non disponible.

**DOT**

**IATA; IMDG; TMD**

**Polluant marin**

**Informations générales** Polluant marin réglementé par l'IMDG.

## 15. Informations sur la réglementation

**Réglementation canadienne** Ce produit a été classé conformément aux critères de danger énoncés dans le Règlement sur les produits dangereux et la FDS contient tous les renseignements exigés par le Règlement sur les produits dangereux. Ce produit a été classé conformément aux critères de danger énoncés dans le Règlement sur les produits contrôlés et la fiche de données de sécurité contient tous les renseignements exigés par le Règlement sur les produits contrôlés.

**Loi réglementant certaines drogues et autres substances**

Non réglementé.

**Liste des marchandises d'exportation contrôlée (LCPE 1999, Annexe 3)**

Non inscrit.

**Gaz à effet de serre**

Non inscrit.

**Ontario. Substances toxiques. Loi sur la réduction des toxiques, 2009. Règlement 455/09 (1er juillet 2011)**

Bis(dihydrogénophosphate) de zinc (CAS 13598-37-3)

**Règlements sur les précurseurs**

Non réglementé.

**Règlements internationaux**

**Convention de Stockholm**

Sans objet.

**Convention de Rotterdam**

Sans objet.

**Protocole de Kyoto**

Sans objet.

**Protocole de Montréal**

Sans objet.

**Convention de Bâle**

Sans objet.

**Inventaires**

| Pays ou région | Nom de l'inventaire | En stock (Oui/Non)* |
|---|---|---|
| Canada | Liste intérieure des substances (LIS) | Oui |
| Canada | Liste extérieure des substances (LES) | Non |
| États-Unis et Porto Rico | Inventaire du TSCA (Toxic Substances Controls Act - Loi réglementant les substances toxiques) | Oui |

*La réponse « Oui » indique que tous les composants du produit sont conformes aux exigences d'entreposage du pays ayant compétence Un « Non » indique qu'un ou plusieurs composant(s) du produit n'est/ne sont pas inscrit(s) ou exempt(s) d'une inscription sur l'inventaire administré par le(s) pays ayant compétence.

**Enregistré NSF et/ou satisfait à l'USDA (selon les directives 1998):** N° d'enregistrement - 140901
Code(s) des catégories:
G5 Produits de traitement des eaux de réfrigération et d'autoclaves
G7 Produits de traitement des chaudières et lignes de vapeur - contact non alimentaire

## 16. Autres informations

**Date de publication** Avr-18-2016

**Date de la révision** Fév-12-2023

**Version n°** 3.2

| | |
|---|---|
| **Classements NFPA** | Santé: 2<br>Inflammabilité: 0<br>Instabilité: 0 |
| **Classements NFPA** | |
| **Liste des abréviations** | CAS: Le numéro de registre par le Chemical Abstracts Service (CAS) de l'American Chemical Society<br>TWA: Moyenne pondérée dans le temps<br>STEL: Limite d'exposition à court terme<br>DL50: dose létale, 50%<br>CL50: concentration létale, 50%<br>NOEL: Aucun effet observé<br>COD: Demande chimique en oxygène<br>BOD: Demande biologique en oxygène<br>TOC: Carbone organiques total<br>TLV: VLE, ou en anglais TLV signifiant Threshold Limit Value sont des lignes directrices qui ont été mises au point par l'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).<br>IATA: Association du transport aérien international<br>IMDG: Code maritime international des marchandises dangereuses<br>ACGIH: l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists , États-Unis<br>TSRN ou LCRD: Un numéro d'enregistrement en conformité à la Loi sur le contrôle des renseignements relatifs aux matières dangereuses (LCRMD) |
| **Références:** | Données non disponibles |
| **Avis de non-responsabilité** | À notre connaissance, les renseignements et recommandations de cette fiche de données de sécurité étaient précis à la date de publication. Les renseignements donnés sont conçus uniquement comme un guide pour la manipulation, l'utilisation, le traitement, l'entreposage, le transport, l'élimination et le rejet sécuritaires du produit et ne doivent pas être considérés comme une garantie ou une norme de qualité. Les renseignements sont liés uniquement au produit particulier indiqué et peuvent ne pas être valides pour un tel produit utilisé en association avec toute autre substance ou dans tout autre procédé, sauf si indiqué dans le texte. |
| **Informations relatives à la révision** | Des modifications importantes ont été apportées à ce document et il devrait donc être relu entièrement. |

* Marque de commerce du Veolia Company. Peut être enregistrée une ou deux dans les pays.

# FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ
# FOAMTROL* AF1440

## 1. Identification

| | |
|---|---|
| **Identificateur de produit** | **FOAMTROL AF1440** |
| **Autres moyens d'identification** | Aucune. |
| **Version n°** | 4.1 |
| **Date de la révision** | Fév-12-2023 |
| **Date d'entrée en vigueur de la nouvelle version** | Mars-04-2022 |
| **Usage recommandé** | Antimousse |
| **Restrictions d'utilisation** | Aucun(e) connu(e). |

**Identification de la société/entreprise**

Veolia Water Technologies & Solutions Canada GP
3239 Dundas Street West
Oakville, Ontario, L6M 4B2
T 905-465-3030

**Numéro de téléphone en cas d'urgence**

(800) 877-1940

## 2. Identification des dangers

| | | |
|---|---|---|
| **Dangers physiques** | Non classé. | |
| **Dangers pour la santé** | Corrosion cutanée/irritation cutanée | Catégorie 2 |
| | Lésions oculaires graves/irritation oculaire | Catégorie 2 |
| | Cancérogénicité | Catégorie 1B |
| | Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique | Irritation des voies respiratoires de catégorie 3 |
| | Danger par aspiration | Catégorie 1 |

**Éléments d'étiquetage**

| | |
|---|---|
| **Mention d'avertissement** | Danger |
| **Mention de danger** | Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires. Provoque une irritation cutanée. Provoque une sévère irritation des yeux. Peut irriter les voies respiratoires. Peut provoquer le cancer. |
| **Conseil de prudence** | |
| **Prévention** | Se procurer les instructions avant utilisation. Ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité. Éviter de respirer les brouillards ou les vapeurs. Se laver soigneusement après manipulation. Utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé. Porter un équipement de protection des yeux/du visage. Porter des gants de protection. |

| | |
|---|---|
| **Intervention** | EN CAS D'INGESTION : Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON/un médecin. Ne PAS faire vomir. EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : Laver abondamment à l'eau. EN CAS D'INHALATION : Transporter la personne à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer. EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. EN CAS d'exposition prouvée ou suspectée : Demander un avis médical/Consulter un médecin. Appeler un CENTRE ANTIPOISON/un médecin en cas de malaise. En cas d'irritation cutanée : Demander un avis médical/Consulter un médecin. Si l'irritation des yeux persiste : Demander un avis médical/Consulter un médecin. Enlever les vêtements contaminés et les laver avant réutilisation. |
| **Stockage** | Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche. Garder sous clef. |
| **Élimination** | Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale. |
| **Renseignements supplémentaires** | Aucune. |
| **Autres dangers** | Aucun(e) connu(e). |

## 3. Composition/information sur les ingrédients

**Mélanges**

| Composants | No CAS | Pour cent |
|---|---|---|
| Distillates(Pétrole), hydrotreated middle | 64742-46-7 | 65 - 85 |
| Fatty acid ethoxylate | 61791-00-2 | 5 - 10 |
| Acides gras, C16-18 | 67701-03-5 | 3 - 7 |

**Remarques sur la composition** Les concentrations exactes des produits chimiques listés ci-dessus sont retenues comme renseignements confidentielles commerciaux. Les renseignements exigés par SIMDUT pour les ingrédients composant ce produit sont donnés ci-dessous. Consulter les autres sections de cette fiche pour l'évaluation des risques associés à ce produit.

## 4. Premiers soins

| | |
|---|---|
| **Inhalation** | Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer. Appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin en cas de malaise. |
| **Contact avec la peau** | Laver abondamment au savon et à l'eau. En cas d'irritation cutanée : Demander un avis médical/Consulter un médecin. Laver les vêtements contaminés avant réutilisation. |
| **Contact avec les yeux** | Rincer immédiatement les yeux abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Consulter un médecin si une irritation se développe et persiste. |
| **Ingestion** | Appeler immédiatement un médecin ou un centre antipoison. Rincer la bouche. Ne pas faire vomir. En cas de vomissement, garder la tête basse pour éviter une pénétration du contenu de l'estomac dans les poumons. |
| **Symptômes et effets les plus importants, qu'ils soient aigus ou retardés** | L'aspiration peut provoquer un oedème pulmonaire et une pneumonite. Peut irriter les voies respiratoires. Irritation de la peau. Irritation oculaire grave. Peut provoquer des rougeurs et des douleurs. Les symptômes peuvent inclure un picotement, un larmoiement, une rougeur, un gonflement et une vision trouble. |
| **Mention de la nécessité d'une prise en charge médicale immédiate ou d'un traitement spécial, si nécessaire** | Donner des soins généraux et traiter en fonction des symptômes. Garder la victime en observation. Les symptômes peuvent être retardés. |
| **Informations générales** | EN CAS d'exposition prouvée ou suspectée : Demander un avis médical/Consulter un médecin. En cas de malaise, demander un avis médical (montrer l'étiquette du produit lorsque possible). S'assurer que le personnel médical est averti du (des) produits(s) en cause et qu'il prend des mesures pour se protéger. |

## 5. Mesures à prendre en cas d'incendie

| | |
|---|---|
| **Agents extincteurs appropriés** | Le dioxyde de carbone, produits chimiques secs, de la mousse, de l'eau vaporisée (brouillard). |
| **Agents extincteurs inappropriés** | Ne pas utiliser un jet d'eau comme agent extincteur, car cela propagera l'incendie. |
| **Dangers spécifiques du produit dangereux** | Des gaz dangereux pour la santé peuvent se former pendant un incendie. |

| | |
|---|---|
| **Équipements de protection spéciaux et précautions spéciales pour les pompiers** | Porter des vêtements de protection complets, y compris un casque, un appareil respiratoire autonome à pression positive ou à demande de pression, des vêtements de protection et un masque de protection. |
| **Équipement/directives de lutte contre les incendies** | En cas d'incendie et/ou d'explosion ne pas respirer les fumées. Utiliser des procédures standard en cas d'incendie et tenir compte des dangers des autres substances en cause. Refroidir les récipients/réservoirs par pulvérisation d'eau. |
| **Méthodes particulières d'intervention** | Utiliser des procédures standard en cas d'incendie et tenir compte des dangers des autres substances en cause. |
| **Risques d'incendie généraux** | Aucun risque inhabituel d'incendie ou d'explosion observé. |

## 6. Mesures à prendre en cas de déversement accidentel

| | |
|---|---|
| **Précautions individuelles, équipements de protection et mesures d'urgence** | Tenir à l'écart le personnel non requis. Porter un équipement et des vêtements de protection appropriés durant le nettoyage. Éviter de respirer les brouillards ou les vapeurs. Ne pas toucher ni marcher dans le produit renversé. S'assurer une ventilation adéquate. Prévenir les autorités locales si des fuites significatives ne peuvent pas être contenues. |
| **Méthodes et matériaux pour le confinement et le nettoyage** | Déversements importants : Arrêter l'écoulement de la substance, si cela peut se faire sans risque. Endiguer le matériau déversé, lorsque cela est possible. Absorber avec de la vermiculite, du sable sec ou de la terre, puis placer en récipient.<br><br>Déversements peu importants : Essuyer avec une matière absorbante (par ex., tissu, lainage). Nettoyer la surface à fond pour éliminer la contamination résiduelle.<br><br>Ne jamais réintroduire le produit répandu dans son récipient d'origine en vue d'une réutilisation. Mettre le matériau dans des récipients appropriés, couverts et étiquetés. |
| **Précautions relatives à l'environnement** | Éviter le rejet dans les égouts, les cours d'eau ou sur le sol. |

## 7. Manutention et stockage

| | |
|---|---|
| **Précautions relatives à la sûreté en matière de manutention** | Se procurer les instructions avant utilisation. Ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité. Éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements. Doit être manipulé dans des systèmes fermés, si possible. Porter un équipement de protection individuelle approprié. Se laver les mains soigneusement après manipulation. Observer de bonnes pratiques d'hygiène industrielle. Éviter de respirer les brouillards ou les vapeurs. Éviter une exposition prolongée. Assurer une ventilation efficace. |
| **Conditions de sûreté en matière de stockage, y compris les incompatibilités** | Stocker conformément aux règlements locaux, régionaux, nationaux et internationaux. Garder sous clef. Entreposer loin les agents oxydants Stocker dans des récipients d'origine fermés de manière étanche. Entreposer entre  If storage is below 32 °C, warm and mix prior to use to ensure homogeneity. |

## 8. Contrôle de l'exposition/protection individuelle

**Limites d'exposition professionnelle**

**ÉTATS-UNIS. Valeurs limites d'exposition de l'ACGIH**

| Composants | Type | Valeur | Forme |
|---|---|---|---|
| Distillates(Pétrole), hydrotreated middle (CAS 64742-46-7) | TWA | 5 mg/m3 | Fraction inhalable. |

**Canada. LEMT pour l'Alberta (Code de l'hygiène et de la sécurité au travail, Annexe 1, Tableau 2)**

| Composants | Type | Valeur | Forme |
|---|---|---|---|
| Distillates(Pétrole), hydrotreated middle (CAS 64742-46-7) | STEL | 10 mg/m3 | Brouillard. |
| | TWA | 5 mg/m3 | Brouillard. |

**Canada. LEMT pour la Colombie-Britannique. (Valeurs limites d'exposition en milieu de travail pour les substances chimiques, Réglementation sur la santé et sécurité au travail 296/97, ainsi modifiée**

| Composants | Type | Valeur | Forme |
|---|---|---|---|
| Distillates(Pétrole), hydrotreated middle (CAS 64742-46-7) | TWA | 1 mg/m3 | Brouillard. |

**Canada. LEMT de Manitoba (Règlement 217/2006, Loi sur la sécurité et l'hygiène du travail)**

| Composants | Type | Valeur | Forme |
|---|---|---|---|
| Distillates(Pétrole), hydrotreated middle (CAS 64742-46-7) | TWA | 5 mg/m3 | Fraction inhalable. |

**Canada. VLEP du Nouveau-Brunswick: valeurs limites seuils (VLS) basées sur la publication des VLS et IEB de l'ACGIH de 1991 et 1997 (Règlement du Nouveau-Brunswick 91-191)**

| Composants | Type | Valeur | Forme |
|---|---|---|---|
| Distillates(Pétrole), hydrotreated middle (CAS 64742-46-7) | STEL | 10 mg/m3 | Brouillard. |
| | TWA | 5 mg/m3 | Brouillard. |

**Canada. LEMT du Québec, (Ministère du Travail. Règlement sur la santé et la sécurité du travail)**

| Composants | Type | Valeur | Forme |
|---|---|---|---|
| Distillates(Pétrole), hydrotreated middle (CAS 64742-46-7) | STEL | 10 mg/m3 | Brouillard. |
| | TWA | 5 mg/m3 | Brouillard. |

**Canada. LEMT pour la Saskatchewan (Règlements sur la sécurité et la santé au travail, 1996, Tableau 21)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Distillates(Pétrole), hydrotreated middle (CAS 64742-46-7) | 15 minutes | 10 mg/m3 |

**Valeurs biologiques limites** Aucune limite d'exposition biologique observée pour les ingrédients.

**Contrôles d'ingénierie appropriés** Assurer une ventilation efficace. Des douches oculaires et d'urgence sont recommandées. Il faut utiliser une bonne ventilation générale (habituellement dix changements d'air l'heure). Les débits de ventilation doivent être adaptés aux conditions. S'il y a lieu, utiliser des enceintes d'isolement, une ventilation locale ou d'autres mesures d'ingénierie pour maintenir les concentrations atmosphériques sous les limites d'exposition recommandées. Si des limites d'exposition n'ont pas été établies, maintenir les concentrations atmosphériques à un niveau acceptable.

**Mesures de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle**

**Protection du visage/des yeux** Porter des lunettes de sécurité à écrans latéraux (ou des lunettes à coques). Un écran facial est recommandé.

**Protection de la peau**

**Protection des mains** Porte des vêtements appropriés résistants aux produits chimiques Le choix d'un gant approprié ne dépend pas seulement de son matériau, mais aussi d'autres caractéristiques de qualité et elles diffèrent d'un fournisseur à l'autre. La sélection des gants doit être effectuée en tenant compte de tout solvant et autres dangers présents.

**Autre** Porter des gants appropriés résistants aux produits chimiques Il est recommandé d'utiliser un tablier imperméable.

**Protection respiratoire** En cas de ventilation insuffisante, porter un appareil respiratoire approprié.

**Dangers thermiques** Porter des vêtements de protection thermique appropriés, au besoin.

**Considérations d'hygiène générale** Suivre toutes les exigences de surveillance médicale. Toujours adopter de bonnes pratiques d'hygiène personnelle, comme se laver après avoir manipulé la substance et avant de manger, de boire ou de fumer. Laver régulièrement les vêtements de travail et l'équipement de protection pour éliminer les contaminants

## 9. Propriétés physiques et chimiques

**Apparence** Liquide

**État physique** Liquide.

**Forme** Liquide.

**Couleur** Ambre

**Odeur** Hydrocarbure

**Seuil olfactif** Non disponible.

**pH (produit concentré)** Non disponible.

| | |
|---|---|
| **Point de fusion et point de congélation** | 18 °F (-8 °C) |
| **Point initial d'ébullition et domaine d'ébullition** | 350 °F (177 °C) |
| **Point d'éclair** | > 200 °F (> 93 °C) P-M(CC) |
| **Taux d'évaporation** | < 1 (Éther = 1) |
| **Inflammabilité (solides et gaz)** | Sans objet. |
| **Limites supérieures et inférieures d'inflammabilité ou d'explosibilité** | |
| **Limite d'explosibilité - inférieure (%)** | Non disponible. |
| **Limite d'explosibilité - supérieure (%)** | Non disponible. |
| **Tension de vapeur** | < 1 mm Hg |
| **Tension de vapeur température** | 70 °F (21 °C) |
| **Densité de vapeur** | > 1 (Air = 1) |
| **Densité relative** | 0.87 |
| **Densité relative température** | 70 °F (21 °C) |
| **Solubilité** | |
| **Solubilité (eau)** | 0 % |
| **Coefficient de partage n-octanol/eau** | Non disponible. |
| **Température d'auto-inflammation** | Non disponible. |
| **Température de décomposition** | Non disponible. |
| **Viscosité** | 11 cPs |
| **Viscosité température** | 70 °F (21 °C) |
| **Autres informations** | |
| **Propriétés explosives** | Non explosif. |
| **Propriétés comburantes** | Non oxydant. |
| **pH dans une solution aqueuse** | 5.6 (5% Émulsion) |
| **Point d'écoulement** | < 60 °F (< 16 °C) |
| **COV** | 53.9 % (estimé) |

## 10. Stabilité et réactivité

| | |
|---|---|
| **Réactivité** | Le produit est stable et non réactif dans des conditions normales d'utilisation, d'entreposage et de transport. |
| **Stabilité chimique** | La substance est stable dans des conditions normales. |
| **Risque de réactions dangereuses** | Une polymérisation dangereuse ne se produit pas. |
| **Conditions à éviter** | Éviter les températures supérieures au point d'éclair. Contact avec des matériaux incompatibles. |
| **Matériaux incompatibles** | Agents comburants forts. |
| **Produits de décomposition dangereux** | Oxydes de carbone en cas d'incendie. |

## 11. Données toxicologiques

**Renseignements sur les voies d'exposition probables**

| | |
|---|---|
| **Inhalation** | Peut provoquer une irritation du système respiratoire. Toute inhalation prolongée peut être nocive. |
| **Contact avec la peau** | Peut provoquer une irritation. |
| **Contact avec les yeux** | Provoque une sévère irritation des yeux. |
| **Ingestion** | L'aspiration de gouttelettes du produit dans les poumons par ingestion ou vomissement peut provoquer une pneumonie chimique grave. |

**Les symptômes correspondant aux caractéristiques physiques, chimiques et toxicologiques** L'aspiration peut provoquer un oedème pulmonaire et une pneumonite. Irritation oculaire grave. Les symptômes peuvent inclure un picotement, un larmoiement, une rougeur, un gonflement et une vision trouble. Peut irriter les voies respiratoires. Irritation de la peau. Peut provoquer des rougeurs et des douleurs.

**Renseignements sur les effets toxicologiques**

**Toxicité aiguë** Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.

| Produit | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| FOAMTROL AF1440 | | |
| **Aiguë** | | |
| **Cutané** | | |
| DL50 | Lapin | > 2000 mg/kg (Calculé selon la formule d'additivité GHS) |
| **Inhalation** | | |
| CL50 | Rat | > 5 mg/l, 4 heures (Calculé selon la formule d'additivité GHS) |
| **Orale** | | |
| DL50 | Rat | > 5000 mg/kg (Calculé selon la formule d'additivité GHS) |

| Composants | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| Acides gras, C16-18 (CAS 67701-03-5) | | |
| **Aiguë** | | |
| **Cutané** | | |
| DL50 | Lapin | > 2000 mg/kg |
| **Orale** | | |
| DL50 | Rat | > 5000 mg/kg |
| Distillates(Pétrole), hydrotreated middle (CAS 64742-46-7) | | |
| **Aiguë** | | |
| **Cutané** | | |
| DL50 | Lapin | > 2000 mg/kg |
| **Inhalation** | | |
| CL50 | Rat | 4.6 mg/l, 4 heures |
| **Orale** | | |
| DL50 | Rat | > 5000 mg/kg |

**Corrosion cutanée/irritation cutanée** Provoque une irritation cutanée.

**Lésions oculaires graves/irritation oculaire** Provoque une sévère irritation des yeux.

**Sensibilisation respiratoire ou cutanée**

**Sensibilisation respiratoire** Ce produit a ne devrait pas provoque une sensibilisation respiratoire.

**Sensibilisation cutanée** On ne s'attend pas à ce que ce produit provoque une sensibilisation cutanée.

**Mutagénicité sur les cellules germinales** Non classé.

**Cancérogénicité** Peut provoquer le cancer.

**Carcinogènes selon l'ACGIH**

| | |
|---|---|
| Distillates(Pétrole), hydrotreated middle (CAS 64742-46-7) | A4 Ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme. |

**Canada - LEMT pour le Manitoba : cancérogénicité**

| | |
|---|---|
| Distillates(Pétrole), hydrotreated middle (CAS 64742-46-7) | Ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme. |

**Monographies du CIRC. Évaluation globale de la cancérogénicité**

| | |
|---|---|
| Distillates(Pétrole), hydrotreated middle (CAS 64742-46-7) | 3 Inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme. |

**Toxicité pour la reproduction** Non classé.

**Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique** Peut irriter les voies respiratoires.

| | |
|---|---|
| **Toxicité pour certains organes cibles - expositions répétées** | Non classé. |
| **Danger par aspiration** | Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires. |
| **Effets chroniques** | Toute inhalation prolongée peut être nocive. |

## 12. Données écologiques

**Écotoxicité**

| Produit | | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|---|
| **Aquatique** | | | |
| Crustacés | CL50 | Daphnia magna | 720 mg/L, 48 heure |
| | NOEL | Daphnia magna | 250 mg/L, 48 heure |
| Poisson | CL50 | Truite arc-en-ciel | 353 mg/L, 96 heure |
| | NOEL | Truite arc-en-ciel | 250 mg/L, 96 heure |

**Persistance et dégradation**

| | |
|---|---|
| **- DCO (mgO2/g)** | 1486 (données calculées) |
| **- DBO (mgO2/g)** | 138 (données calculées) |
| **- DBO 28 (mgO2/g)** | 285 (données calculées) |
| **- Essai en fiole fermée (% de dégradation en 28 jours)** | 13 (Résultats calculés) |
| **- TOC (mg C/g)** | 500 (données calculées) |

| | |
|---|---|
| **Potentiel de bioaccumulation** | |
| **Mobilité dans le sol** | Aucune donnée disponible. |
| **Autres effets nocifs** | Non disponible. |

## 13. Données sur l'élimination

| | |
|---|---|
| **Instructions pour l'élimination** | Recueillir et réutiliser ou éliminer dans des récipients scellés dans un site d'élimination des déchets autorisé. Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale. |
| **Règlements locaux d'élimination** | Détruire conformément àtoutes les réglementations applicables. |
| **Code des déchets dangereux** | Les codes de déchets doivent être attribués dans le cadre d'une consultation entre l'utilisateur, le fabricant et l'entreprise de décharge. |
| **Déchets des résidus / produits non utilisés** | Éliminer conformément à la réglementation locale. Les récipients ou pochettes vides peuvent conserver certains résidus de produit. Éliminer ce produit et son récipient d'une manière sûre (voir : instructions d'élimination). |
| **Emballages contaminés** | Comme les récipients vides peuvent contenir un résidu du produit, suivre les avertissements de l'étiquette, même une fois le récipient vide. Les contenants vides doivent être acheminés vers une installation certifiée de traitement des déchets en vue de leur élimination ou recyclage. |

## 14. Informations relatives au transport

**TMD**

N'entre pas dans la réglementation des marchandises dangereuses.

Les produits décrits ci-dessus ont été classées en utilisant une combinaison de tests, les données techniques, les calculs et fabricant connaissances conformément à la partie 2, Classification. La classification TDG est valide uniquement pour le transport routier ou ferroviaire. Pour les envois par air ou par eau, se référer aux réglementations de l'IATA ou de l'IMDG. TMD Partie 3- Documentation et de la partie 4- marchandises dangereuses Marques de sécurité, ne se appliquent pas aux substances qui sont classées comme polluants marins conformément à l'article 2.43 de la partie 2, Classification, se ils sont en transport uniquement par voie terrestre par véhicule routier ou d'un véhicule de chemin de fer (DORS / 2008-34).

**DOT**

Non réglementé comme une marchandise dangereuse.

Certains conteneurs peuvent être exemptées de marchandises dangereuses / Règlement de transport de matières dangereuses, se il vous plaît vérifier BOL pour la classification exacte de conteneurs.

**IMDG**

N'entre pas dans la réglementation des marchandises dangereuses.

**IATA**

N'entre pas dans la réglementation des marchandises dangereuses.

## 15. Informations sur la réglementation

**Réglementation canadienne** Ce produit a été classé conformément aux critères de danger énoncés dans le Règlement sur les produits dangereux et la FDS contient tous les renseignements exigés par le Règlement sur les produits dangereux.

**Loi réglementant certaines drogues et autres substances**

Non réglementé.

**Liste des marchandises d'exportation contrôlée (LCPE 1999, Annexe 3)**

Non inscrit.

**Gaz à effet de serre**

Non inscrit.

**Règlements sur les précurseurs**

Non réglementé.

**Règlements internationaux**

**Convention de Stockholm**

Sans objet.

**Convention de Rotterdam**

Sans objet.

**Protocole de Kyoto**

Sans objet.

**Protocole de Montréal**

Sans objet.

**Convention de Bâle**

Sans objet.

**Inventaires**

| Pays ou région | Nom de l'inventaire | En stock (Oui/Non)* |
|---|---|---|
| Canada | Liste intérieure des substances (LIS) | Oui |
| Canada | Liste extérieure des substances (LES) | Non |
| États-Unis et Porto Rico | Inventaire du TSCA (Toxic Substances Controls Act - Loi réglementant les substances toxiques) | Oui |

*La réponse « Oui » indique que tous les composants du produit sont conformes aux exigences d'entreposage du pays ayant compétence Un « Non » indique qu'un ou plusieurs composant(s) du produit n'est/ne sont pas inscrit(s) ou exempt(s) d'une inscription sur l'inventaire administré par le(s) pays ayant compétence.

**Enregistré NSF et/ou satisfait à l'USDA (selon les directives 1998):** N° d'enregistrement - 148167
Code(s) des catégories:
G5 Produits de traitement des eaux de réfrigération et d'autoclaves
G7 Produits de traitement des chaudières et lignes de vapeur - contact non alimentaire

## 16. Autres informations

**Date de publication** Oct-27-2016

**Date de la révision** Fév-12-2023

**Version n°** 4.1

**Classements NFPA** Santé: 2
Inflammabilité: 0
Instabilité: 0

**Classements NFPA**

| | |
|---|---|
| **Liste des abréviations** | CAS: Le numéro de registre par le Chemical Abstracts Service (CAS) de l'American Chemical Society<br>ACGIH: l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists , États-Unis<br>TWA: Moyenne pondérée dans le temps<br>STEL: Limite d'exposition à court terme<br>DL50: dose létale, 50%<br>CL50: concentration létale, 50%<br>NOEL: Aucun effet observé<br>COD: Demande chimique en oxygène<br>BOD: Demande biologique en oxygène<br>TOC: Carbone organiques total<br>IATA: Association du transport aérien international<br>IMDG: Code maritime international des marchandises dangereuses<br>TSRN ou LCRD: Un numéro d'enregistrement en conformité à la Loi sur le contrôle des renseignements relatifs aux matières dangereuses (LCRMD)<br>TLV: VLE, ou en anglais TLV signifiant Threshold Limit Value sont des lignes directrices qui ont été mises au point par l'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). |
| **Références:** | Données non disponibles |
| **Avis de non-responsabilité** | À notre connaissance, les renseignements et recommandations de cette fiche de données de sécurité étaient précis à la date de publication. Les renseignements donnés sont conçus uniquement comme un guide pour la manipulation, l'utilisation, le traitement, l'entreposage, le transport, l'élimination et le rejet sécuritaires du produit et ne doivent pas être considérés comme une garantie ou une norme de qualité. Les renseignements sont liés uniquement au produit particulier indiqué et peuvent ne pas être valides pour un tel produit utilisé en association avec toute autre substance ou dans tout autre procédé, sauf si indiqué dans le texte. |
| **Informations relatives à la révision** | Des modifications importantes ont été apportées à ce document et il devrait donc être relu entièrement. |

* Marque de commerce du Veolia Company. Peut être enregistrée une ou deux dans les pays.

# FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ
# GENGARD* GN8214

## 1. Identification

| | |
|---|---|
| **Identificateur de produit** | **GENGARD GN8214** |
| **Autres moyens d'identification** | Aucune. |
| **Version n°** | 3.1 |
| **Préparée par** | Cette FDS été préparée par Veolia Water Technologies & Solutions' Département de la réglementation (1-215-355-3300). |
| **Date de la révision** | Fév-19-2023 |
| **Date d'entrée en vigueur de la nouvelle version** | Sept-28-2022 |
| **Usage recommandé** | Inhibiteur de corrosion |
| **Restrictions d'utilisation** | Usage industriel seulement. |

**Identification de la société/entreprise**

Veolia Water Technologies & Solutions Canada GP
3239 Dundas Street West
Oakville, Ontario, L6M 4B2
T 905-465-3030

**Numéro de téléphone en cas d'urgence**

(800) 877-1940

## 2. Identification des dangers

| | | |
|---|---|---|
| **Dangers physiques** | Matières corrosives pour les métaux | Catégorie 1 |
| **Dangers pour la santé** | Corrosion cutanée/irritation cutanée | Catégorie 1 |
| | Lésions oculaires graves/irritation oculaire | Catégorie 1 |
| | Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique | Irritation des voies respiratoires de catégorie 3 |

**Éléments d'étiquetage**

| | |
|---|---|
| **Mention d'avertissement** | Danger |
| **Mention de danger** | Peut être corrosif pour les métaux. Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux. Provoque de graves lésions des yeux. Peut irriter les voies respiratoires. |
| **Conseil de prudence** | |
| **Prévention** | Conserver uniquement dans l'emballage d'origine. Ne pas respirer les brouillards ou les vapeurs. Se laver soigneusement après manipulation. Utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé. Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage. |

| | |
|---|---|
| **Intervention** | EN CAS D'INGESTION : Rincer la bouche. Ne PAS faire vomir. EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux) : Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau. EN CAS D'INHALATION : Transporter la personne à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer. EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON/un médecin. Laver les vêtements contaminés avant réutilisation. Absorber toute substance répandue pour éviter qu'elle attaque les matériaux environnants. |
| **Stockage** | Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche. Garder sous clef. Stocker dans des récipients résistants à la corrosion avec un revêtement intérieur résistant. |
| **Élimination** | Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale. |
| **Renseignements supplémentaires** | Aucune. |
| **Autres dangers** | Aucun(e) connu(e). |

## 3. Composition/information sur les ingrédients

**Mélanges**

| Composants | No CAS | Pour cent |
|---|---|---|
| Sel de sodium du chlorotolyltriazole | 202420-04-0 | 1 - 5 |
| Hydroxyde de Sodium | 1310-73-2 | 0.5 - 1.5 |

**Remarques sur la composition** Les concentrations exactes des produits chimiques listés ci-dessus sont retenues comme renseignements confidentielles commerciaux. Les renseignements exigés par SIMDUT pour les ingrédients composant ce produit sont donnés ci-dessous. Consulter les autres sections de cette fiche pour l'évaluation des risques associés à ce produit.

## 4. Premiers soins

| | |
|---|---|
| **Inhalation** | Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer. Appeler un centre antipoison ou un médecin en cas de malaise. |
| **Contact avec la peau** | Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau/se doucher. Appeler immédiatement un médecin ou un centre antipoison. Les brûlures chimiques doivent être traitées par un médecin. Laver les vêtements contaminés avant réutilisation. |
| **Contact avec les yeux** | Rincer immédiatement les yeux abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Appeler immédiatement un médecin ou un centre antipoison. |
| **Ingestion** | Appeler immédiatement un médecin ou un centre antipoison. Rincer la bouche. Ne pas faire vomir. En cas de vomissement, garder la tête basse pour éviter une pénétration du contenu de l'estomac dans les poumons. |
| **Symptômes et effets les plus importants, qu'ils soient aigus ou retardés** | Douleur brûlante et lésions corrosives graves de la peau. Provoque de graves lésions des yeux. Les symptômes peuvent inclure un picotement, un larmoiement, une rougeur, un gonflement et une vision trouble. Peut causer une lésion permanente aux yeux, y compris la cécité. Peut irriter les voies respiratoires. |
| **Mention de la nécessité d'une prise en charge médicale immédiate ou d'un traitement spécial, si nécessaire** | Donner des soins généraux et traiter en fonction des symptômes. Brûlures chimiques : Rincer immédiatement avec de l'eau. Tout en rinçant, retirer les vêtements qui ne collent pas à la zone touchée. Appeler une ambulance. Continuer à rincer pendant le transport vers l'hôpital. Garder la victime en observation. Les symptômes peuvent être retardés. |
| **Informations générales** | En cas de malaise, demander un avis médical (montrer l'étiquette du produit lorsque possible). S'assurer que le personnel médical est averti du (des) produits(s) en cause et qu'il prend des mesures pour se protéger. |

## 5. Mesures à prendre en cas d'incendie

| | |
|---|---|
| **Agents extincteurs appropriés** | Brouillard d'eau. Dioxyde de carbone (CO2). Mousse. Poudre chimique. |
| **Agents extincteurs inappropriés** | Ne pas utiliser un jet d'eau comme agent extincteur, car cela propagera l'incendie. |
| **Dangers spécifiques du produit dangereux** | Des gaz dangereux pour la santé peuvent se former pendant un incendie. |
| **Équipements de protection spéciaux et précautions spéciales pour les pompiers** | Porter des vêtements de protection complets, y compris un casque, un appareil respiratoire autonome à pression positive ou à demande de pression, des vêtements de protection et un masque de protection. |

**Équipement/directives de lutte contre les incendies**

En cas d'incendie et/ou d'explosion ne pas respirer les fumées. Utiliser des procédures standard en cas d'incendie et tenir compte des dangers des autres substances en cause. Éloigner les récipients du lieu de l'incendie si cela peut se faire sans risque. Refroidir les récipients/réservoirs par pulvérisation d'eau.

**Méthodes particulières d'intervention**

Utiliser des procédures standard en cas d'incendie et tenir compte des dangers des autres substances en cause.

## 6. Mesures à prendre en cas de déversement accidentel

**Précautions individuelles, équipements de protection et mesures d'urgence**

Tenir à l'écart le personnel non requis. Ternir les gens à l'écart de l'endroit du déversement/de la fuite et en amont du vent. Porter un équipement et des vêtements de protection appropriés durant le nettoyage. Ne pas respirer les brouillards ou les vapeurs. Ne pas toucher les récipients endommagés ou le produit déversé à moins de porter des vêtements de protection appropriés. S'assurer une ventilation adéquate. Prévenir les autorités locales si des fuites significatives ne peuvent pas être contenues. Pour la protection individuelle, voir la section 8 de la FDS.

**Méthodes et matériaux pour le confinement et le nettoyage**

Empêcher l'entrée dans les cours d'eau, les égouts, les sous-sols ou les zones confinées.

Déversements importants : Arrêter l'écoulement de la substance, si cela peut se faire sans risque. Endiguer le matériau déversé, lorsque cela est possible. Absorber toute substance répandue pour éviter qu'elle attaque les matériaux environnants. Utiliser un matériau non combustible comme la vermiculite, le sable ou la terre pour absorber le produit et le mettre dans un récipient pour élimination ultérieure. Après avoir récupéré le produit, rincer la zone à l'eau.

Déversements peu importants : Essuyer avec une matière absorbante (par ex., tissu, lainage). Nettoyer la surface à fond pour éliminer la contamination résiduelle.

Ne jamais réintroduire le produit répandu dans son récipient d'origine en vue d'une réutilisation. Pour l'élimination des déchets, voir la section 13 de la FDS.

**Précautions relatives à l'environnement**

Éviter le rejet dans les égouts, les cours d'eau ou sur le sol.

## 7. Manutention et stockage

**Précautions relatives à la sûreté en matière de manutention**

Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements. Éviter une exposition prolongée. Porter un équipement de protection individuelle approprié. Observer de bonnes pratiques d'hygiène industrielle.

**Conditions de sûreté en matière de stockage, y compris les incompatibilités**

Garder sous clef. Stocker dans un endroit frais et sec, à l'écart de la lumière solaire directe. Stocker dans des récipients résistants à la corrosion avec un revêtement intérieur résistant. Stocker dans des récipients bien fermés. Conserver uniquement dans le récipient d'origine. Entreposer à l'écart des substances incompatibles (consulter la section 10 de la FDS).

## 8. Contrôle de l'exposition/protection individuelle

**Limites d'exposition professionnelle**

**ÉTATS-UNIS. Valeurs limites d'exposition de l'ACGIH**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Hydroxyde de Sodium (CAS 1310-73-2) | Plafond | 2 mg/m3 |

**Canada. LEMT pour l'Alberta (Code de l'hygiène et de la sécurité au travail, Annexe 1, Tableau 2)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Hydroxyde de Sodium (CAS 1310-73-2) | Plafond | 2 mg/m3 |

**Canada. LEMT pour la Colombie-Britannique. (Valeurs limites d'exposition en milieu de travail pour les substances chimiques, Réglementation sur la santé et sécurité au travail 296/97, ainsi modifiée**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Hydroxyde de Sodium (CAS 1310-73-2) | Plafond | 2 mg/m3 |

**Canada. LEMT de Manitoba (Règlement 217/2006, Loi sur la sécurité et l'hygiène du travail)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Hydroxyde de Sodium (CAS 1310-73-2) | Plafond | 2 mg/m3 |

**Canada. VLEP du Nouveau-Brunswick: valeurs limites seuils (VLS) basées sur la publication des VLS et IEB de l'ACGIH de 1991 et 1997 (Règlement du Nouveau-Brunswick 91-191)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Hydroxyde de Sodium (CAS 1310-73-2) | Plafond | 2 mg/m3 |

**Canada. LEMT pour l'Ontario. (Contrôle de l'exposition à des agents biologiques et chimiques)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Hydroxyde de Sodium (CAS 1310-73-2) | Plafond | 2 mg/m3 |

**Canada. LEMT du Québec, (Ministère du Travail. Règlement sur la santé et la sécurité du travail)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Hydroxyde de Sodium (CAS 1310-73-2) | Plafond | 2 mg/m3 |

**Canada. LEMT pour la Saskatchewan (Règlements sur la sécurité et la santé au travail, 1996, Tableau 21)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Hydroxyde de Sodium (CAS 1310-73-2) | Plafond | 2 mg/m3 |

**Valeurs biologiques limites** Aucune limite d'exposition biologique observée pour les ingrédients.

**Contrôles d'ingénierie appropriés** Assurer une ventilation efficace. Des douches oculaires et des douches d'urgence doivent être disponibles sur le lieu de travail pendant la manipulation de ce produit.

**Mesures de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle**

**Protection du visage/des yeux** Porter des lunettes de sécurité à écrans latéraux (ou des lunettes à coques) et un écran facial.

**Protection de la peau**

**Protection des mains** Porte des vêtements appropriés résistants aux produits chimiques Le choix d'un gant approprié ne dépend pas seulement de son matériau, mais aussi d'autres caractéristiques de qualité et elles diffèrent d'un fournisseur à l'autre. La sélection des gants doit être effectuée en tenant compte de tout solvant et autres dangers présents.

**Autre** Porter des gants appropriés résistants aux produits chimiques

**Protection respiratoire** En cas de ventilation insuffisante, porter un appareil respiratoire approprié.

**Dangers thermiques** Porter des vêtements de protection thermique appropriés, au besoin.

**Considérations d'hygiène générale** Toujours adopter de bonnes pratiques d'hygiène personnelle, comme se laver après avoir manipulé la substance et avant de manger, de boire ou de fumer. Laver régulièrement les vêtements de travail et l'équipement de protection pour éliminer les contaminants

## 9. Propriétés physiques et chimiques

**Apparence** Liquide

**État physique** Liquide.

**Forme** Non disponible.

**Couleur** Ambré à brun

**Odeur** Légère ammoniacale

**Seuil olfactif** Non disponible.

**pH (produit concentré)** 13.3 Pur

**Point de fusion et point de congélation** 20 °F (-7 °C)

**Point initial d'ébullition et domaine d'ébullition** Non disponible.

**Point d'éclair** Sans objet

**Taux d'évaporation** Plus lent que l'éther

**Inflammabilité (solides et gaz)** Non disponible.

**Limites supérieures et inférieures d'inflammabilité ou d'explosibilité**

**Limite d'explosibilité - inférieure (%)** Non disponible.

| | |
|---|---|
| **Limite d'explosibilité - supérieure (%)** | Non disponible. |
| **Tension de vapeur** | 18 mmHg |
| **Tension de vapeur température** | 70 °F (21 °C) |
| **Densité de vapeur** | < 1 |
| **Densité relative** | 1.19 |
| **Densité relative température** | 70 °F (21 °C) |
| **Solubilité** | |
| **Solubilité (eau)** | 100 % |
| **Coefficient de partage n-octanol/eau** | Non disponible. |
| **Température d'auto-inflammation** | Non disponible. |
| **Température de décomposition** | Non disponible. |
| **Viscosité** | 14 mPa.s |
| **Viscosité température** | 70 °F (21 °C) |
| **Autres informations** | |
| **Propriétés explosives** | Non explosif. |
| **Propriétés comburantes** | Non oxydant. |
| **pH dans une solution aqueuse** | 12.4 (Solution à 5 %) |
| **Point d'écoulement** | 25 °F (-4 °C) |
| **COV** | 0 % Estimation |

## 10. Stabilité et réactivité

| | |
|---|---|
| **Réactivité** | Peut être corrosif pour les métaux. |
| **Stabilité chimique** | La substance est stable dans des conditions normales. |
| **Risque de réactions dangereuses** | Une polymérisation dangereuse ne se produit pas. |
| **Conditions à éviter** | Contact avec des matériaux incompatibles. Aucun(e) dans des conditions normales. |
| **Matériaux incompatibles** | Acides forts. Agents comburants forts. Métaux. Aluminium. |
| **Produits de décomposition dangereux** | Oxydes de carbone en cas d'incendie. |

## 11. Données toxicologiques

**Renseignements sur les voies d'exposition probables**

| | |
|---|---|
| **Inhalation** | Peut provoquer une irritation du système respiratoire. Toute inhalation prolongée peut être nocive. |
| **Contact avec la peau** | Provoque de graves brûlures de la peau. |
| **Contact avec les yeux** | Provoque de graves lésions des yeux. |
| **Ingestion** | Provoque des brûlures du tube digestif. |
| **Les symptômes correspondant aux caractéristiques physiques, chimiques et toxicologiques** | Douleur brûlante et lésions corrosives graves de la peau. Provoque de graves lésions des yeux. Les symptômes peuvent inclure un picotement, un larmoiement, une rougeur, un gonflement et une vision trouble. Peut causer une lésion permanente aux yeux, y compris la cécité. Peut irriter les voies respiratoires. |

**Renseignements sur les effets toxicologiques**

**Toxicité aiguë** Inconnu(e).

| Produit | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| GENGARD GN8214 | | |
| **Aiguë** | | |
| **Cutané** | | |
| *Liquide* | | |
| DL50 | Lapin | > 5000 mg/kg (Calculated according to GHS additivty rule) |

| Produit | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| **Orale** | | |
| *Liquide* | | |
| DL50 | Rat | > 5000 mg/kg (Calculated according to GHS additivity rule) |

| Composants | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| Hydroxyde de Sodium (CAS 1310-73-2) | | |
| **Aiguë** | | |
| **Cutané** | | |
| DL50 | Lapin | 1350 mg/kg |
| **Orale** | | |
| DL50 | Lapin | > 500 mg/kg |
| Sel de sodium du chlorotolyltriazole (CAS 202420-04-0) | | |
| **Aiguë** | | |
| **Cutané** | | |
| DL50 | Rat | > 5000 mg/kg |
| **Orale** | | |
| DL50 | Rat | 3100 mg/kg |

**Corrosion cutanée/irritation cutanée** Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux.

**Lésions oculaires graves/irritation oculaire** Provoque de graves lésions des yeux.

**Sensibilisation respiratoire ou cutanée**

**Canada - LEMT pour l'Alberta : Irritant**

Hydroxyde de Sodium (CAS 1310-73-2) Irritant

**Sensibilisation respiratoire** Ce produit a ne devrait pas provoque une sensibilisation respiratoire.

**Sensibilisation cutanée** On ne s'attend pas à ce que ce produit provoque une sensibilisation cutanée.

**Mutagénicité sur les cellules germinales** Non classé.

**Cancérogénicité** Non classé.

**Toxicité pour la reproduction** Non classé.

**Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique** Peut irriter les voies respiratoires.

**Toxicité pour certains organes cibles - expositions répétées** Non classé.

**Danger par aspiration** Non classé.

**Effets chroniques** Toute inhalation prolongée peut être nocive.

## 12. Données écologiques

**Écotoxicité**

| Produit | | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|---|
| **Aquatique** | | | |
| *Aiguë* | | | |
| Crustacés | CL50 | Daphnia magna | 1050 mg/l, 48 h (Estimated, pH adjusted) |
| Poisson | CL50 | Tête-de-boule | 350 mg/l, 96 h (Estimated, pH adjusted) |

**Potentiel de bioaccumulation** Non disponible.

**Mobilité dans le sol** Non disponible.

**Autres effets nocifs** Non disponible.

## 13. Données sur l'élimination

**Instructions pour l'élimination** Recueillir et réutiliser ou éliminer dans des récipients scellés dans un site d'élimination des déchets autorisé. Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale.

| | |
|---|---|
| **Règlements locaux d'élimination** | Détruire conformément àtoutes les réglementations applicables. |
| **Code des déchets dangereux** | D002 : Déchet de matière corrosive [pH <=2 ou =>12,5, ou corrosive pour l'acier]<br>Les codes de déchets doivent être attribués dans le cadre d'une consultation entre l'utilisateur, le fabricant et l'entreprise de décharge. |
| **Déchets des résidus / produits non utilisés** | Éliminer conformément à la réglementation locale. Les récipients ou pochettes vides peuvent conserver certains résidus de produit. Éliminer ce produit et son récipient d'une manière sûre (voir : instructions d'élimination). |
| **Emballages contaminés** | Comme les récipients vides peuvent contenir un résidu du produit, suivre les avertissements de l'étiquette, même une fois le récipient vide. Les contenants vides doivent être acheminés vers une installation certifiée de traitement des déchets en vue de leur élimination ou recyclage. |

## 14. Informations relatives au transport

**TMD**

| | |
|---|---|
| **Numéro ONU** | UN1760 |
| **Désignation officielle de transport de l'ONU** | Liquide corrosif, n.s.a. (Sel de sodium du chlorotolyltriazole, Hydroxyde de Sodium) |
| **Classe de danger relative au transport** | |
| **Classe** | 8 |
| **Danger subsidiaire** | - |
| **Groupe d'emballage** | III |
| **Dangers environnementaux** | Non disponible. |

Lire les instructions de sécurité, la FDS et les procédures d'urgence avant de manipuler.

Les produits décrits ci-dessus ont été classées en utilisant une combinaison de tests, les données techniques, les calculs et fabricant connaissances conformément à la partie 2, Classification. La classification TDG est valide uniquement pour le transport routier ou ferroviaire. Pour les envois par air ou par eau, se référer aux réglementations de l'IATA ou de l'IMDG.

**DOT**

| | |
|---|---|
| **Numéro ONU** | UN1760 |
| **Désignation officielle de transport de l'ONU** | Liquide corrosif, n.s.a (Sel de sodium du chlorotolyltriazole, Hydroxyde de Sodium) |
| **Classe de danger relative au transport** | |
| **Classe** | 8 |
| **Groupe d'emballage** | III |
| **Précautions spéciales pour l'utilisateur** | Lire les instructions de sécurité, la FDS et les procédures d'urgence avant de manipuler. |
| **N° du Guide des interventions d'urgence (Note: different from MFAG #67)** | 154 |

Certains conteneurs peuvent être exemptées de marchandises dangereuses / Règlement de transport de matières dangereuses, se il vous plaît vérifier BOL pour la classification exacte de conteneurs.

**IMDG**

| | |
|---|---|
| **Numéro ONU** | UN1760 |
| **Désignation officielle de transport de l'ONU** | Liquide corrosif, n.s.a. (Sel de sodium du chlorotolyltriazole, Hydroxyde de Sodium) |
| **Classe de danger relative au transport** | |
| **Classe** | 8 |
| **Danger subsidiaire** | - |
| **Groupe d'emballage** | III |
| **Dangers environnementaux** | |
| **Polluant marin** | Non. |
| **EmS** | F-A, S-B |
| **Précautions spéciales pour l'utilisateur** | Lire les instructions de sécurité, la FDS et les procédures d'urgence avant de manipuler. |

**IATA**

| | |
|---|---|
| **Numéro ONU** | UN1760 |
| **Désignation officielle de transport de l'ONU** | Liquide corrosif, n.s.a. (Sel de sodium du chlorotolyltriazole, Hydroxyde de Sodium) |
| **Classe de danger relative au transport** | |
| **Classe** | 8 |
| **Danger subsidiaire** | - |
| **Groupe d'emballage** | III |
| **Dangers environnementaux** | Non. |

**Code ERG** 154

**Précautions spéciales pour l'utilisateur** Lire les instructions de sécurité, la FDS et les procédures d'urgence avant de manipuler.

**DOT**

**IATA; IMDG; TMD**

## 15. Informations sur la réglementation

**Réglementation canadienne** Ce produit a été classé conformément aux critères de danger énoncés dans le Règlement sur les produits dangereux et la FDS contient tous les renseignements exigés par le Règlement sur les produits dangereux.

**Loi réglementant certaines drogues et autres substances**

Non réglementé.

**Liste des marchandises d'exportation contrôlée (LCPE 1999, Annexe 3)**

Non inscrit.

**Gaz à effet de serre**

Non inscrit.

**Règlements sur les précurseurs**

Non réglementé.

**Règlements internationaux**

**Convention de Stockholm**

Sans objet.

**Convention de Rotterdam**

Sans objet.

**Protocole de Kyoto**

Sans objet.

**Protocole de Montréal**

Sans objet.

**Convention de Bâle**

Sans objet.

**Inventaires**

| Pays ou région | Nom de l'inventaire | En stock (Oui/Non)* |
|---|---|---|
| Canada | Liste intérieure des substances (LIS) | Oui |
| Canada | Liste extérieure des substances (LES) | Non |
| États-Unis et Porto Rico | Inventaire du TSCA (Toxic Substances Controls Act - Loi réglementant les substances toxiques) | Oui |

*La réponse « Oui » indique que tous les composants du produit sont conformes aux exigences d'entreposage du pays ayant compétence Un « Non » indique qu'un ou plusieurs composant(s) du produit n'est/ne sont pas inscrit(s) ou exempt(s) d'une inscription sur l'inventaire administré par le(s) pays ayant compétence.

| | |
|---|---|
| **Enregistré NSF et/ou satisfait à l'USDA (selon les directives 1998):** | N° d'enregistrement - 152132<br>Code(s) des catégories:<br>G5 Produits de traitement des eaux de réfrigération et d'autoclaves G7 Produits de traitement des chaudières et lignes de vapeur - contact non alimentaire |

## 16. Autres informations

| | |
|---|---|
| **Date de publication** | Mai-11-2021 |
| **Date de la révision** | Fév-19-2023 |
| **Version n°** | 3.1 |
| **Classements NFPA** | Santé: 3<br>Inflammabilité: 0<br>Instabilité: 0 |
| **Classements NFPA** | |
| **Liste des abréviations** | DOT : Département des transports (49 CFR 172.101).<br>SGH : Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques.<br>CIRC : Centre international de recherche sur le cancer.<br>OSHA : Occupational Safety & Health Administration (Administration de la sécurité et de la santé au travail).<br>SIMDUT : Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail.<br>NFPA: Association de protection incendie National, États-Unis<br>ACGIH: l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists , États-Unis<br>BOD: Demande biologique en oxygène<br>CAS: Le numéro de registre par le Chemical Abstracts Service (CAS) de l'American Chemical Society<br>COD: Demande chimique en oxygène<br>IATA: Association du transport aérien international<br>IMDG: Code maritime international des marchandises dangereuses<br>LCRMD: Loi sur le contrôle des renseignements relatifs aux matières dangereuses (Canada).<br>HPR: Règlement sur les produits dangereux (Canada).<br>CL50: concentration létale, 50%<br>DL50: dose létale, 50%<br>NOEL: Aucun effet observé<br>STEL: Limite d'exposition à court terme<br>TMD: Règlement sur le transport des marchandises dangereuses, Canada<br>TOC: Carbone organiques total<br>TSRN ou LCRD: Un numéro d'enregistrement en conformité à la Loi sur le contrôle des renseignements relatifs aux matières dangereuses (LCRMD)<br>TWA: Moyenne pondérée dans le temps |
| **Références:** | Données non disponibles |
| **Avis de non-responsabilité** | À notre connaissance, les renseignements et recommandations de cette fiche de données de sécurité étaient précis à la date de publication. Les renseignements donnés sont conçus uniquement comme un guide pour la manipulation, l'utilisation, le traitement, l'entreposage, le transport, l'élimination et le rejet sécuritaires du produit et ne doivent pas être considérés comme une garantie ou une norme de qualité. Les renseignements sont liés uniquement au produit particulier indiqué et peuvent ne pas être valides pour un tel produit utilisé en association avec toute autre substance ou dans tout autre procédé, sauf si indiqué dans le texte. |
| **Informations relatives à la révision** | Identification des dangers: Renseignements supplémentaires<br>Contrôle de l'exposition/protection individuelle: Protection respiratoire<br>Stabilité et réactivité: Conditions à éviter<br>Données HazReg : Inventaires internationaux<br>GHS: Classification |

* Marque de commerce du Veolia Company. Peut être enregistrée une ou deux dans les pays.

# FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ
# SPECTRUS* BD1501E

## 1. Identification

| | |
|---|---|
| **Identificateur de produit** | **SPECTRUS BD1501E** |
| **Autres moyens d'identification** | Aucune. |
| **Version n°** | 2.1 |
| **Préparée par** | Cette FDS été préparée par Veolia Water Technologies & Solutions' Département de la réglementation (1-215-355-3300). |
| **Date de la révision** | Fév-19-2023 |
| **Date d'entrée en vigueur de la nouvelle version** | Fév-24-2020 |
| **Usage recommandé** | Biodispersant |
| **Restrictions d'utilisation** | Usage industriel seulement. |

**Identification de la société/entreprise**

Veolia Water Technologies & Solutions Canada GP
3239 Dundas Street West
Oakville, Ontario, L6M 4B2
T 905-465-3030

**Numéro de téléphone en cas d'urgence**

(800) 877-1940

## 2. Identification des dangers

| | | |
|---|---|---|
| **Dangers physiques** | Non classé. | |
| **Dangers pour la santé** | Corrosion cutanée/irritation cutanée | Catégorie 2 |
| | Lésions oculaires graves/irritation oculaire | Catégorie 1 |
| | Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique | Irritation des voies respiratoires de catégorie 3 |

**Éléments d'étiquetage**

| | |
|---|---|
| **Mention d'avertissement** | Danger |
| **Mention de danger** | Provoque une irritation cutanée. Provoque de graves lésions des yeux. Peut irriter les voies respiratoires. |
| **Conseil de prudence** | |
| **Prévention** | Éviter de respirer les brouillards ou les vapeurs. Se laver les mains soigneusement après manipulation. Utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé. Porter un équipement de protection des yeux/du visage. Porter des gants de protection. |

| | |
|---|---|
| **Intervention** | EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU: Laver abondamment à l'eau et au savon. EN CAS D'INHALATION : Transporter la personne à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer. EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin. En cas d'irritation cutanée : Demander un avis médical/Consulter un médecin. Enlever les vêtements contaminés et les laver avant réutilisation. |
| **Stockage** | Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche. Garder sous clef. |
| **Élimination** | Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale. |
| **Renseignements supplémentaires** | Aucune. |
| **Autres dangers** | Aucun(e) connu(e). |

## 3. Composition/information sur les ingrédients

**Mélanges**

| Composants | No CAS | Pour cent |
|---|---|---|
| Alcools, C10, alkoxylated | 166736-08-9 | 10 - 30 |

**Remarques sur la composition** Les concentrations exactes des produits chimiques listés ci-dessus sont retenues comme renseignements confidentielles commerciaux. Les renseignements exigés par SIMDUT pour les ingrédients composant ce produit sont donnés ci-dessous. Consulter les autres sections de cette fiche pour l'évaluation des risques associés à ce produit.

## 4. Premiers soins

| | |
|---|---|
| **Inhalation** | Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer. En cas d'arrêt de la respiration, pratiquer la respiration artificielle. En cas de difficultés respiratoires, l'administration d'oxygène peut être nécessaire. |
| **Contact avec la peau** | Laver abondamment au savon et à l'eau. Enlever les vêtements contaminés et les laver avant réutilisation. |
| **Contact avec les yeux** | Rincer immédiatement les yeux abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Consulter immédiatement un médecin. |
| **Ingestion** | Ne jamais rien administrer par la bouche à une victime inconsciente ou en convulsion. Ne pas faire vomir. Consulter un médecin si des symptômes apparaissent. |
| **Symptômes et effets les plus importants, qu'ils soient aigus ou retardés** | Irritation oculaire grave. Les symptômes peuvent inclure un picotement, un larmoiement, une rougeur, un gonflement et une vision trouble. Peut causer une lésion permanente aux yeux, y compris la cécité. Peut irriter les voies respiratoires. Peut provoquer des rougeurs et des douleurs. |
| **Mention de la nécessité d'une prise en charge médicale immédiate ou d'un traitement spécial, si nécessaire** | Donner des soins généraux et traiter en fonction des symptômes. Garder la victime en observation. Les symptômes peuvent être retardés. |
| **Informations générales** | En cas de malaise, demander un avis médical (montrer l'étiquette du produit lorsque possible). S'assurer que le personnel médical est averti du (des) produits(s) en cause et qu'il prend des mesures pour se protéger. |

## 5. Mesures à prendre en cas d'incendie

| | |
|---|---|
| **Agents extincteurs appropriés** | Non disponible. |
| **Agents extincteurs inappropriés** | Ne pas utiliser un jet d'eau comme agent extincteur, car cela propagera l'incendie. |
| **Dangers spécifiques du produit dangereux** | Des gaz dangereux pour la santé peuvent se former pendant un incendie. |
| **Équipements de protection spéciaux et précautions spéciales pour les pompiers** | Porter un appareil respiratoire autonome et un vêtement de protection complet en cas d'incendie. |
| **Équipement/directives de lutte contre les incendies** | En cas d'incendie et/ou d'explosion ne pas respirer les fumées. Utiliser des procédures standard en cas d'incendie et tenir compte des dangers des autres substances en cause. Éloigner les récipients du lieu de l'incendie si cela peut se faire sans risque. Refroidir les récipients/réservoirs par pulvérisation d'eau. |
| **Méthodes particulières d'intervention** | Utiliser des procédures standard en cas d'incendie et tenir compte des dangers des autres substances en cause. |
| **Risques d'incendie généraux** | Aucun risque inhabituel d'incendie ou d'explosion observé. |

## 6. Mesures à prendre en cas de déversement accidentel

| | |
|---|---|
| **Précautions individuelles, équipements de protection et mesures d'urgence** | Tenir à l'écart le personnel non requis. Ternir les gens à l'écart de l'endroit du déversement/de la fuite et en amont du vent. Porter un équipement et des vêtements de protection appropriés durant le nettoyage. Éviter de respirer les brouillards ou les vapeurs. Ne pas toucher les récipients endommagés ou le produit déversé à moins de porter des vêtements de protection appropriés. S'assurer une ventilation adéquate. Prévenir les autorités locales si des fuites significatives ne peuvent pas être contenues. Consulter la Section 8 de la FDS pour l'équipement de protection individuelle. |
| **Méthodes et matériaux pour le confinement et le nettoyage** | Déversements importants : Arrêter l'écoulement de la substance, si cela peut se faire sans risque. Endiguer le matériau déversé, lorsque cela est possible. Absorber avec de la vermiculite, du sable sec ou de la terre, puis placer en récipient. Après avoir récupéré le produit, rincer la zone à l'eau.<br><br>Déversements peu importants : Essuyer avec une matière absorbante (par ex., tissu, lainage). Nettoyer la surface à fond pour éliminer la contamination résiduelle.<br><br>Ne jamais réintroduire le produit répandu dans son récipient d'origine en vue d'une réutilisation. |
| **Précautions relatives à l'environnement** | Éviter le rejet dans les égouts, les cours d'eau ou sur le sol. |

## 7. Manutention et stockage

| | |
|---|---|
| **Précautions relatives à la sûreté en matière de manutention** | Éviter tout contact de ce produit avec les yeux. Éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements. Assurer une ventilation efficace. Porter un équipement de protection individuelle approprié. Observer de bonnes pratiques d'hygiène industrielle. |
| **Conditions de sûreté en matière de stockage, y compris les incompatibilités** | Garder sous clef. Stocker dans des récipients d'origine fermés de manière étanche. |

## 8. Contrôle de l'exposition/protection individuelle

| | |
|---|---|
| **Limites d'exposition professionnelle** | Il n'y a pas de limites d'exposition pour ce ou ces ingrédients. |
| **Valeurs biologiques limites** | Aucune limite d'exposition biologique observée pour les ingrédients. |
| **Contrôles d'ingénierie appropriés** | Des douches oculaires et des douches d'urgence doivent être disponibles sur le lieu de travail pendant la manipulation de ce produit. |
| **Mesures de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle** | |
| **Protection du visage/des yeux** | Porter des lunettes de sécurité à écrans latéraux (ou des lunettes à coques) et un écran facial. |
| **Protection de la peau** | |
| **Protection des mains** | Porte des vêtements appropriés résistants aux produits chimiques Le choix d'un gant approprié ne dépend pas seulement de son matériau, mais aussi d'autres caractéristiques de qualité et elles diffèrent d'un fournisseur à l'autre. La sélection des gants doit être effectuée en tenant compte de tout solvant et autres dangers présents. |
| **Autre** | Porter des gants appropriés résistants aux produits chimiques |
| **Protection respiratoire** | Si les contrôles d'ingénierie ne maintiennent pas les concentrations atmosphériques sous les limites d'exposition recommandées (lorsqu'il y a lieu) ou à un taux acceptable (dans les pays où des limites d'exposition n'ont pas été établies), un respirateur homologué doit être porté |
| **Dangers thermiques** | Porter des vêtements de protection thermique appropriés, au besoin. Sans objet. |
| **Considérations d'hygiène générale** | Toujours adopter de bonnes pratiques d'hygiène personnelle, comme se laver après avoir manipulé la substance et avant de manger, de boire ou de fumer. Laver régulièrement les vêtements de travail et l'équipement de protection pour éliminer les contaminants |

## 9. Propriétés physiques et chimiques

| | |
|---|---|
| **Apparence** | Liquide |
| **État physique** | Liquide. |
| **Forme** | Non disponible. |
| **Couleur** | Incolore |
| **Odeur** | Douce |
| **Seuil olfactif** | Non disponible. |
| **pH (produit concentré)** | 6.7 Pur |
| **Point de fusion et point de congélation** | 31 °F (-1 °C) |

| | |
|---|---|
| **Point initial d'ébullition et domaine d'ébullition** | 219 °F (104 °C) |
| **Point d'éclair** | > 199 °F (> 93 °C) P-M(CC) |
| **Taux d'évaporation** | Plus lent que l'éther |
| **Inflammabilité (solides et gaz)** | Sans objet. |
| **Limites supérieures et inférieures d'inflammabilité ou d'explosibilité** | |
| **Limite d'explosibilité - inférieure (%)** | Non disponible. |
| **Limite d'explosibilité - supérieure (%)** | Non disponible. |
| **Tension de vapeur** | 18 mmHg |
| **Tension de vapeur température** | 70 °F (21 °C) |
| **Densité de vapeur** | < 1 |
| **Densité relative** | 1.02 |
| **Densité relative température** | 70 °F (21 °C) |
| **Solubilité** | |
| **Solubilité (eau)** | 100 % |
| **Coefficient de partage n-octanol/eau** | Non disponible. |
| **Température d'auto-inflammation** | Non disponible. |
| **Température de décomposition** | Non disponible. |
| **Viscosité** | 70 mPa.s |
| **Viscosité température** | 70 °F (21 °C) |
| **Autres informations** | |
| **Propriétés explosives** | Non explosif. |
| **Propriétés comburantes** | Non oxydant. |
| **Point d'écoulement** | 36 °F (2 °C) |
| **COV** | 0 % Estimation |

## 10. Stabilité et réactivité

| | |
|---|---|
| **Réactivité** | Le produit est stable et non réactif dans des conditions normales d'utilisation, d'entreposage et de transport. |
| **Stabilité chimique** | Non disponible. |
| **Risque de réactions dangereuses** | Une polymérisation dangereuse ne se produit pas. |
| **Conditions à éviter** | Contact avec des matériaux incompatibles. |
| **Matériaux incompatibles** | Non disponible. |
| **Produits de décomposition dangereux** | Oxydes de carbone en cas d'incendie. |

## 11. Données toxicologiques

**Renseignements sur les voies d'exposition probables**

| | |
|---|---|
| **Inhalation** | Peut provoquer une irritation du système respiratoire. |
| **Contact avec la peau** | Provoque une irritation cutanée. |
| **Contact avec les yeux** | Provoque de graves lésions des yeux. |
| **Ingestion** | Faible danger présumé en cas d'ingestion. |
| **Les symptômes correspondant aux caractéristiques physiques, chimiques et toxicologiques** | Irritation oculaire grave. Les symptômes peuvent inclure un picotement, un larmoiement, une rougeur, un gonflement et une vision trouble. Peut causer une lésion permanente aux yeux, y compris la cécité. Peut irriter les voies respiratoires. Irritation de la peau. Peut provoquer des rougeurs et des douleurs. |

**Renseignements sur les effets toxicologiques**

**Toxicité aiguë** Peut irriter les voies respiratoires.

| Produit | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| SPECTRUS BD1501E | | |
| **Aiguë** | | |
| **Cutané** | | |
| DL50 | Lapin | > 5000 mg/kg (Calculé selon la formule d'additivité GHS) |
| **Orale** | | |
| DL50 | Rat | 3570 mg/kg (Calculé selon la formule d'additivité GHS (Catégorie 5)) |

| Composants | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| Alcools, C10, alkoxylated (CAS 166736-08-9) | | |
| **Aiguë** | | |
| **Orale** | | |
| DL50 | Rat | 500 - 2000 mg/kg |

**Corrosion cutanée/irritation cutanée** Un contact prolongé avec la peau peut causer une irritation temporaire.

**Lésions oculaires graves/irritation oculaire** Provoque de graves lésions des yeux.

**Sensibilisation respiratoire ou cutanée**

**Sensibilisation respiratoire** Ce produit a ne devrait pas provoque une sensibilisation respiratoire. Pas un sensibilisant respiratoire.

**Sensibilisation cutanée** Non disponible.

**Mutagénicité sur les cellules germinales** Il n'existe pas de données qui indiquent que ce produit, ou tout composant présent à des taux de plus de 0,1 %, soit mutagène ou génétoxique.

**Cancérogénicité** Ce produit n'est pas considéré comme cancérogène par le CIRC, l'ACGIH, le NTP ou l'OSHA.

**Toxicité pour la reproduction** On ne s'attend pas à ce que ce produit présente des effets sur la reproduction ou le développement.

**Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique** Peut irriter les voies respiratoires.

**Toxicité pour certains organes cibles - expositions répétées** Non classé.

**Danger par aspiration** Pas un danger par aspiration. Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

## 12. Données écologiques

**Écotoxicité**

| Produit | | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|---|
| **Aquatique** | | | |
| Crustacés | CI25 | Ceriodaphnia | 39.9 mg/l, 7 jour |
| | CL50 | Ceriodaphnia | 200 mg/l, 48 heure |
| | | Daphnia magna | 38.2 mg/l, 48 heure |
| | NOEL | Ceriodaphnia | 100 mg/l, 48 heure |
| | | | 25 mg/l, 7 jour |
| | | Daphnia magna | 12.5 mg/l, 48 heure |
| Poisson | CL50 | Tête-de-boule | 82.5 mg/l, 96 heure |
| | | Truite arc-en-ciel | 141.4 mg/l, 96 heure |
| | NOEL | Tête-de-boule | 31.3 mg/l, 96 heure |
| | | Truite arc-en-ciel | 100 mg/l, 96 heure |

**Potentiel de bioaccumulation** Aucune donnée disponible.

**Mobilité dans le sol** Aucune donnée disponible.

**Autres effets nocifs** Non disponible.

## 13. Données sur l’élimination

| | |
|---|---|
| **Instructions pour l'élimination** | Recueillir et réutiliser ou éliminer dans des récipients scellés dans un site d’élimination des déchets autorisé. Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale. |
| **Règlements locaux d’élimination** | Détruire conformément àtoutes les réglementations applicables. |
| **Code des déchets dangereux** | Les codes de déchets doivent être attribués dans le cadre d'une consultation entre l'utilisateur, le fabricant et l'entreprise de décharge. |
| **Déchets des résidus / produits non utilisés** | Éliminer conformément à la réglementation locale. Les récipients ou pochettes vides peuvent conserver certains résidus de produit. Éliminer ce produit et son récipient d'une manière sûre (voir : instructions d'élimination). Les récipients ou pochettes vides peuvent conserver certains résidus de produit. Éliminer ce produit et son récipient d'une manière sûre. |
| **Emballages contaminés** | Comme les récipients vides peuvent contenir un résidu du produit, suivre les avertissements de l’étiquette, même une fois le récipient vide. Les contenants vides doivent être acheminés vers une installation certifiée de traitement des déchets en vue de leur élimination ou recyclage. |

## 14. Informations relatives au transport

**TMD**

N'entre pas dans la réglementation des marchandises dangereuses.

Les produits décrits ci-dessus ont été classées en utilisant une combinaison de tests, les données techniques, les calculs et fabricant connaissances conformément à la partie 2, Classification. La classification TDG est valide uniquement pour le transport routier ou ferroviaire. Pour les envois par air ou par eau, se référer aux réglementations de l'IATA ou de l'IMDG.

**DOT**

Non réglementé comme une marchandise dangereuse.

Certains conteneurs peuvent être exemptées de marchandises dangereuses / Règlement de transport de matières dangereuses, se il vous plaît vérifier BOL pour la classification exacte de conteneurs.

**IMDG**

N'entre pas dans la réglementation des marchandises dangereuses.

**IATA**

N'entre pas dans la réglementation des marchandises dangereuses.

## 15. Informations sur la réglementation

**Réglementation canadienne**

**Loi réglementant certaines drogues et autres substances**

Non réglementé.

**Liste des marchandises d’exportation contrôlée (LCPE 1999, Annexe 3)**

Non inscrit.

**Gaz à effet de serre**

Non inscrit.

**Règlements sur les précurseurs**

Non réglementé.

**Règlements internationaux**

**Convention de Stockholm**

Sans objet.

**Convention de Rotterdam**

Sans objet.

**Protocole de Kyoto**

Sans objet.

**Protocole de Montréal**

Sans objet.

**Convention de Bâle**

Sans objet.

**Inventaires**

| Pays ou région | Nom de l’inventaire | En stock (Oui/Non)* |
|---|---|---|
| Canada | Liste intérieure des substances (LIS) | Oui |
| Canada | Liste extérieure des substances (LES) | Non |

| Pays ou région | Nom de l'inventaire | En stock (Oui/Non)* |
|---|---|---|
| États-Unis et Porto Rico | Inventaire du TSCA (Toxic Substances Controls Act - Loi réglementant les substances toxiques) | Oui |

*La réponse « Oui » indique que tous les composants du produit sont conformes aux exigences d'entreposage du pays ayant compétence
Un « Non » indique qu'un ou plusieurs composant(s) du produit n'est/ne sont pas inscrit(s) ou exempt(s) d'une inscription sur l'inventaire administré par le(s) pays ayant compétence.

**Enregistré NSF et/ou satisfait à l'USDA (selon les directives 1998):**

N° d'enregistrement - 141060
Code(s) des catégories:
G5 Produits de traitement des eaux de réfrigération et d'autoclaves
G7 Produits de traitement des chaudières et lignes de vapeur - contact non alimentaire

## 16. Autres informations

**Date de publication** Juin-13-2016

**Date de la révision** Fév-19-2023

**Version n°** 2.1

**Classements NFPA**

Santé: 3
Inflammabilité: 0
Instabilité: 0

**Classements NFPA**

**Liste des abréviations**

CAS: Le numéro de registre par le Chemical Abstracts Service (CAS) de l'American Chemical Society
TWA: Moyenne pondérée dans le temps
STEL: Limite d'exposition à court terme
DL50: dose létale, 50%
CL50: concentration létale, 50%
NOEL: Aucun effet observé
COD: Demande chimique en oxygène
BOD: Demande biologique en oxygène
TOC: Carbone organiques total
TLV: VLE, ou en anglais TLV signifiant Threshold Limit Value sont des lignes directrices qui ont été mises au point par l'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).
IATA: Association du transport aérien international
IMDG: Code maritime international des marchandises dangereuses
NFPA: Association de protection incendie National, États-Unis
ACGIH: l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists , États-Unis
SGH : Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques.
DOT : Département des transports (49 CFR 172.101).
CIRC : Centre international de recherche sur le cancer.
LCRMD: Loi sur le contrôle des renseignements relatifs aux matières dangereuses (Canada).
HPR: Règlement sur les produits dangereux (Canada).
TMD: Règlement sur le transport des marchandises dangereuses, Canada
SIMDUT : Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail.

**Références:** Données non disponibles

**Avis de non-responsabilité**

À notre connaissance, les renseignements et recommandations de cette fiche de données de sécurité étaient précis à la date de publication. Les renseignements donnés sont conçus uniquement comme un guide pour la manipulation, l'utilisation, le traitement, l'entreposage, le transport, l'élimination et le rejet sécuritaires du produit et ne doivent pas être considérés comme une garantie ou une norme de qualité. Les renseignements sont liés uniquement au produit particulier indiqué et peuvent ne pas être valides pour un tel produit utilisé en association avec toute autre substance ou dans tout autre procédé, sauf si indiqué dans le texte.

**Informations relatives à la révision**

Des modifications importantes ont été apportées à ce document et il devrait donc être relu entièrement.

* Marque de commerce du Veolia Company. Peut être enregistrée une ou deux dans les pays.

VEOLIA

# FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ
# SPECTRUS* DT1404

## 1. Identification

| | |
|---|---|
| **Identificateur de produit** | **SPECTRUS DT1404** |
| **Autres moyens d'identification** | Aucune. |
| **Version n°** | 2.1 |
| **Préparée par** | Cette FDS été préparée par Veolia Water Technologies & Solutions' Département de la réglementation (1-215-355-3300). |
| **Date de la révision** | Fév-11-2023 |
| **Date d'entrée en vigueur de la nouvelle version** | Fév-09-2021 |
| **Usage recommandé** | Agent de Nettoyage Chimique. |
| **Restrictions d'utilisation** | Aucun(e) connu(e). |

**Identification de la société/entreprise**

Veolia Water Technologies & Solutions Canada GP
3239 Dundas Street West
Oakville, Ontario, L6M 4B2
T 905-465-3030

**Numéro de téléphone en cas d'urgence**

(800) 877-1940

## 2. Identification des dangers

| | | |
|---|---|---|
| **Dangers physiques** | Non classé. | |
| **Dangers pour la santé** | Lésions oculaires graves/irritation oculaire | Catégorie 2B |
| | Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique | Irritation des voies respiratoires de catégorie 3 |

**Éléments d'étiquetage**

| | |
|---|---|
| **Mention d'avertissement** | Attention |
| **Mention de danger** | Provoque une irritation des yeux. Peut irriter les voies respiratoires. |
| **Conseil de prudence** | |
| **Prévention** | Éviter de respirer les brouillards ou les vapeurs. Se laver soigneusement après manipulation. Utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé. |
| **Intervention** | En cas d'inhalation : Déplacer la personne à l'air frais et la maintenir dans une position confortable pour la respiration. En contact avec les yeux : Rincer prudemment avec de l'eau pendant plusieurs minutes. Retirer les verres de contact si la victime en porte et qu'il est possible de les retirer facilement. Continuer à rincer. Appelez un centre antipoison/médecin si vous vous sentez mal. Si l'irritation des yeux persiste : Demander un avis médical/Consulter un médecin. |
| **Stockage** | Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche. Garder sous clef. |

| | |
|---|---|
| **Élimination** | Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale. |
| **Renseignements supplémentaires** | Aucune. |
| **Autres dangers** | Aucun(e) connu(e). |

## 3. Composition/information sur les ingrédients

**Mélanges**

| Composants | No CAS | Pour cent |
|---|---|---|
| Bisulphite de sodium | 7631-90-5 | 30 - 60 |

| | |
|---|---|
| **Remarques sur la composition** | Les concentrations exactes des produits chimiques listés ci-dessus sont retenues comme renseignements confidentielles commerciaux. Les renseignements exigés par SIMDUT pour les ingrédients composant ce produit sont donnés ci-dessous. Consulter les autres sections de cette fiche pour l'évaluation des risques associés à ce produit. |

## 4. Premiers soins

| | |
|---|---|
| **Inhalation** | Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer. Appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin en cas de malaise. |
| **Contact avec la peau** | Laver avec de l'eau et du savon. Consulter un médecin si une irritation se développe et persiste. |
| **Contact avec les yeux** | Rincer immédiatement les yeux abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Consulter un médecin si une irritation se développe et persiste. |
| **Ingestion** | Rincer la bouche. Consulter un médecin si des symptômes apparaissent. |
| **Symptômes et effets les plus importants, qu'ils soient aigus ou retardés** | Irritation des yeux. Les personnes exposées peuvent souffrir de larmoiements, de rougeurs et de malaises. Peut irriter les voies respiratoires. |
| **Mention de la nécessité d'une prise en charge médicale immédiate ou d'un traitement spécial, si nécessaire** | Donner des soins généraux et traiter en fonction des symptômes. Garder la victime en observation. Les symptômes peuvent être retardés. |
| **Informations générales** | En cas de malaise, demander un avis médical (montrer l'étiquette du produit lorsque possible). S'assurer que le personnel médical est averti du (des) produits(s) en cause et qu'il prend des mesures pour se protéger. |

## 5. Mesures à prendre en cas d'incendie

| | |
|---|---|
| **Agents extincteurs appropriés** | Brouillard d'eau. Mousse. Poudre chimique. Dioxyde de carbone (CO2). |
| **Agents extincteurs inappropriés** | Ne pas utiliser un jet d'eau comme agent extincteur, car cela propagera l'incendie. |
| **Dangers spécifiques du produit dangereux** | Des gaz dangereux pour la santé peuvent se former pendant un incendie. |
| **Équipements de protection spéciaux et précautions spéciales pour les pompiers** | Porter des vêtements de protection complets, y compris un casque, un appareil respiratoire autonome à pression positive ou à demande de pression, des vêtements de protection et un masque de protection. |
| **Équipement/directives de lutte contre les incendies** | En cas d'incendie et/ou d'explosion ne pas respirer les fumées. Utiliser des procédures standard en cas d'incendie et tenir compte des dangers des autres substances en cause. Éloigner les récipients du lieu de l'incendie si cela peut se faire sans risque. Refroidir les récipients/réservoirs par pulvérisation d'eau. |
| **Méthodes particulières d'intervention** | Utiliser des procédures standard en cas d'incendie et tenir compte des dangers des autres substances en cause. |
| **Risques d'incendie généraux** | Aucun risque inhabituel d'incendie ou d'explosion observé. |

## 6. Mesures à prendre en cas de déversement accidentel

| | |
|---|---|
| **Précautions individuelles, équipements de protection et mesures d'urgence** | Tenir à l'écart le personnel non requis. Ternir les gens à l'écart de l'endroit du déversement/de la fuite et en amont du vent. Porter un équipement et des vêtements de protection appropriés durant le nettoyage. Éviter de respirer les brouillards ou les vapeurs. Ne pas toucher les récipients endommagés ou le produit déversé à moins de porter des vêtements de protection appropriés. S'assurer une ventilation adéquate. Prévenir les autorités locales si des fuites significatives ne peuvent pas être contenues. |

**Méthodes et matériaux pour le confinement et le nettoyage**

Déversements importants : Arrêter l'écoulement de la substance, si cela peut se faire sans risque. Endiguer le matériau déversé, lorsque cela est possible. Recouvrir d'une feuille de plastique pour empêcher la dispersion. Absorber avec de la vermiculite, du sable sec ou de la terre, puis placer en récipient. Après avoir récupéré le produit, rincer la zone à l'eau.

Déversements peu importants : Essuyer avec une matière absorbante (par ex., tissu, lainage). Nettoyer la surface à fond pour éliminer la contamination résiduelle.

Ne jamais réintroduire le produit répandu dans son récipient d'origine en vue d'une réutilisation.

**Précautions relatives à l'environnement**

Éviter le rejet dans les égouts, les cours d'eau ou sur le sol.

## 7. Manutention et stockage

**Précautions relatives à la sûreté en matière de manutention**

Aérer soigneusement avant d'ouvrir. Anhydride sulfureux peut se développer pendant manipulation et usage normal de ce produit. Éviter de respirer les brouillards ou les vapeurs. Éviter tout contact avec les yeux. Éviter une exposition prolongée. Assurer une ventilation efficace. Porter un équipement de protection individuelle approprié. Observer de bonnes pratiques d'hygiène industrielle.

**Conditions de sûreté en matière de stockage, y compris les incompatibilités**

Garder les bénéficiaires d fermés lorsqu'ils ne sont pas utilisés. Protéger du gel. Si gelé, dégeler complètement et mélanger soigneusement avant l'emploi. Durée de stockage : 270 journées. Garder sous clef. Stocker dans des récipients d'origine fermés de manière étanche.

## 8. Contrôle de l’exposition/protection individuelle

**Limites d'exposition professionnelle**

**ÉTATS-UNIS. Valeurs limites d’exposition de l’ACGIH**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Bisulphite de sodium (CAS 7631-90-5) | TWA | 5 mg/m3 |

**Canada. LEMT pour l’Alberta (Code de l’hygiène et de la sécurité au travail, Annexe 1, Tableau 2)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Bisulphite de sodium (CAS 7631-90-5) | TWA | 5 mg/m3 |

**Canada. LEMT pour la Colombie-Britannique. (Valeurs limites d'exposition en milieu de travail pour les substances chimiques, Réglementation sur la santé et sécurité au travail 296/97, ainsi modifiée**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Bisulphite de sodium (CAS 7631-90-5) | TWA | 5 mg/m3 |

**Canada. LEMT de Manitoba (Règlement 217/2006, Loi sur la sécurité et l'hygiène du travail)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Bisulphite de sodium (CAS 7631-90-5) | TWA | 5 mg/m3 |

**Canada. VLEP du Nouveau-Brunswick: valeurs limites seuils (VLS) basées sur la publication des VLS et IEB de l'ACGIH de 1991 et 1997 (Règlement du Nouveau-Brunswick 91-191)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Bisulphite de sodium (CAS 7631-90-5) | TWA | 5 mg/m3 |

**Canada. LEMT pour l’Ontario. (Contrôle de l’exposition à des agents biologiques et chimiques)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Bisulphite de sodium (CAS 7631-90-5) | TWA | 5 mg/m3 |

**Canada. LEMT du Québec, (Ministère du Travail. Règlement sur la santé et la sécurité du travail)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Bisulphite de sodium (CAS 7631-90-5) | TWA | 5 mg/m3 |

**Canada. LEMT pour la Saskatchewan (Règlements sur la sécurité et la santé au travail, 1996, Tableau 21)**

| Composants | Type | Valeur |
|---|---|---|
| Bisulphite de sodium (CAS 7631-90-5) | 15 minutes | 10 mg/m3 |

| | |
|---|---|
| **Valeurs biologiques limites** | Aucune limite d’exposition biologique observée pour les ingrédients. |
| **Contrôles d'ingénierie appropriés** | Assurer une ventilation efficace. Assurer l'accès à une douche oculaire. Il faut utiliser une bonne ventilation générale (habituellement dix changements d’air l’heure). Les débits de ventilation doivent être adaptés aux conditions. S'il y a lieu, utiliser des enceintes d'isolement, une ventilation locale ou d'autres mesures d'ingénierie pour maintenir les concentrations atmosphériques sous les limites d'exposition recommandées. Si des limites d'exposition n'ont pas été établies, maintenir les concentrations atmosphériques à un niveau acceptable. |

**Mesures de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle**

| | |
|---|---|
| **Protection du visage/des yeux** | Porter des lunettes de sécurité à écrans latéraux (ou des lunettes à coques). |
| **Protection de la peau** | |
| **Protection des mains** | Porte des vêtements appropriés résistants aux produits chimiques Le choix d'un gant approprié ne dépend pas seulement de son matériau, mais aussi d'autres caractéristiques de qualité et elles diffèrent d'un fournisseur à l'autre. Le fournisseur de gants peut recommander des gants appropriés. La sélection des gants doit être effectuée en tenant compte de tout solvant et autres dangers présents. |
| **Autre** | Porter des gants appropriés résistants aux produits chimiques |
| **Protection respiratoire** | En cas de ventilation insuffisante, porter un appareil respiratoire approprié. |
| **Dangers thermiques** | Porter des vêtements de protection thermique appropriés, au besoin. |
| **Considérations d'hygiène générale** | Toujours adopter de bonnes pratiques d'hygiène personnelle, comme se laver après avoir manipulé la substance et avant de manger, de boire ou de fumer. Laver régulièrement les vêtements de travail et l'équipement de protection pour éliminer les contaminants |

## 9. Propriétés physiques et chimiques

| | |
|---|---|
| **Apparence** | Liquide |
| **État physique** | Liquide. |
| **Forme** | Non disponible. |
| **Couleur** | Jaune à vert |
| **Odeur** | Douce |
| **Seuil olfactif** | Non disponible. |
| **pH (produit concentré)** | 3.8 Pur |
| **Point de fusion et point de congélation** | 39 °F (4 °C) |
| **Point initial d’ébullition et domaine d’ébullition** | Non disponible. |
| **Point d’éclair** | > 199 °F (> 93 °C) P-M(CC) |
| **Taux d’évaporation** | Plus lent que l'éther |
| **Inflammabilité (solides et gaz)** | Sans objet. |
| **Limites supérieures et inférieures d’inflammabilité ou d’explosibilité** | |
| **Limite d'explosibilité - inférieure (%)** | Non disponible. |
| **Limite d'explosibilité - supérieure (%)** | Non disponible. |
| **Tension de vapeur** | 18 mmHg |
| **Tension de vapeur température** | 70 °F (21 °C) |
| **Densité de vapeur** | < 1 |
| **Densité relative** | 1.36 |
| **Densité relative température** | 70 °F (21 °C) |
| **Solubilité** | |
| **Solubilité (eau)** | 100 % |
| **Coefficient de partage n-octanol/eau** | Non disponible. |
| **Température d’auto-inflammation** | Non disponible. |

| | |
|---|---|
| **Température de décomposition** | Non disponible. |
| **Viscosité** | 18 mPa.s |
| **Viscosité température** | 70 °F (21 °C) |
| **Autres informations** | |
| **Propriétés explosives** | Non explosif. |
| **Propriétés comburantes** | Non oxydant. |
| **pH dans une solution aqueuse** | 4 (Solution à 5 %) |
| **Point d'écoulement** | 32 °F (0 °C) |
| **COV** | 0 % Estimation |

## 10. Stabilité et réactivité

| | |
|---|---|
| **Réactivité** | Le produit est stable et non réactif dans des conditions normales d'utilisation, d'entreposage et de transport. |
| **Stabilité chimique** | La substance est stable dans des conditions normales. |
| **Risque de réactions dangereuses** | Une polymérisation dangereuse ne se produit pas. |
| **Conditions à éviter** | Éviter les températures supérieures au point d'éclair. Contact avec des matériaux incompatibles. |
| **Matériaux incompatibles** | Éviter le contact avec les oxydants et Amines. |
| **Produits de décomposition dangereux** | Aucun produit dangereux de décomposition n'est connu. |

## 11. Données toxicologiques

**Renseignements sur les voies d'exposition probables**

| | |
|---|---|
| **Inhalation** | Peut provoquer une irritation du système respiratoire. Toute inhalation prolongée peut être nocive. |
| **Contact avec la peau** | On ne s'attend à aucun effet néfaste en cas de contact avec la peau. |
| **Contact avec les yeux** | Provoque une irritation des yeux. |
| **Ingestion** | Faible danger présumé en cas d'ingestion. |
| **Les symptômes correspondant aux caractéristiques physiques, chimiques et toxicologiques** | Irritation des yeux. Les personnes exposées peuvent souffrir de larmoiements, de rougeurs et de malaises. Peut irriter les voies respiratoires. |

**Renseignements sur les effets toxicologiques**

**Toxicité aiguë** Peut irriter les voies respiratoires.

| Produit | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| SPECTRUS DT1404 | | |
| **Aiguë** | | |
| **Cutané** | | |
| DL50 | Lapin | > 5000 mg/kg (Calculé selon la formule d'additivité GHS) |
| **Inhalation** | | |
| *Brouillard* | | |
| CL50 | Rat | > 5.5 mg/l, 4 heures (Calculé selon la formule d'additivité GHS) |
| **Orale** | | |
| DL50 | Rat | 3550 mg/kg (Calculé selon la formule d'additivité GHS) |

| Composants | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| Bisulphite de sodium (CAS 7631-90-5) | | |
| **Aiguë** | | |
| **Cutané** | | |
| DL50 | Lapin | > 2000 mg/kg |
| **Inhalation** | | |
| CL50 | Rat | > 5.5 mg/l, 4 heure |

| Composants | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| **Orale** | | |
| DL50 | Rat | 1420 mg/kg |

**Corrosion cutanée/irritation cutanée** Un contact prolongé avec la peau peut causer une irritation temporaire.

**Lésions oculaires graves/irritation oculaire** Provoque une irritation des yeux.

**Sensibilisation respiratoire ou cutanée**

**Canada - LEMT pour l'Alberta : Irritant**

Bisulphite de sodium (CAS 7631-90-5) Irritant

**Sensibilisation respiratoire** Ce produit a ne devrait pas provoque une sensibilisation respiratoire. Pas un sensibilisant respiratoire.

**Sensibilisation cutanée** On ne s'attend pas à ce que ce produit provoque une sensibilisation cutanée.

**Mutagénicité sur les cellules germinales** Il n'existe pas de données qui indiquent que ce produit, ou tout composant présent à des taux de plus de 0,1 %, soit mutagène ou génétoxique.

**Cancérogénicité** Non classé.

**Carcinogènes selon l'ACGIH**

Bisulphite de sodium (CAS 7631-90-5) A4 Ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme.

**Canada - LEMT pour le Manitoba : cancérogénicité**

Bisulphite de sodium (CAS 7631-90-5) Ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme.

**Monographies du CIRC. Évaluation globale de la cancérogénicité**

Bisulphite de sodium (CAS 7631-90-5) 3 Inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme.

**Toxicité pour la reproduction** On ne s'attend pas à ce que ce produit présente des effets sur la reproduction ou le développement.

**Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique** Peut irriter les voies respiratoires.

**Toxicité pour certains organes cibles - expositions répétées** Non classé.

**Danger par aspiration** Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis. Pas un danger par aspiration.

**Effets chroniques** Toute inhalation prolongée peut être nocive.

## 12. Données écologiques

**Écotoxicité**

| Produit | | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|---|
| **Aquatique** | | | |
| Algues | CE50 | Scenedesmus (Algues) | 48 mg/l, 72 heure |
| Crustacés | CL50 | Daphnia magna | 175 mg/l, 48 heure |
| | NOEL | Daphnia magna | 125 mg/l, 48 heure |
| Poisson | CL50 | Tête-de-boule | 175 mg/l, 96 heure |
| | | Truite arc-en-ciel | 330 mg/l, 96 heure (pH ajusté) |
| | NOEL | Tête-de-boule | 125 mg/l, 96 heure |
| | | Truite arc-en-ciel | 125 mg/l, 96 heure (pH ajusté) |

**Persistance et dégradation**

**- DCO (mgO2/g)** 165

**Potentiel de bioaccumulation** Aucune donnée disponible.

**Mobilité dans le sol** Aucune donnée disponible.

**Autres effets nocifs** Non disponible.

## 13. Données sur l'élimination

**Instructions pour l'élimination** Recueillir et réutiliser ou éliminer dans des récipients scellés dans un site d'élimination des déchets autorisé. Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale.

| | |
|---|---|
| **Règlements locaux d'élimination** | Détruire conformément àtoutes les réglementations applicables. |
| **Code des déchets dangereux** | Les codes de déchets doivent être attribués dans le cadre d'une consultation entre l'utilisateur, le fabricant et l'entreprise de décharge. |
| **Déchets des résidus / produits non utilisés** | Éliminer conformément à la réglementation locale. Les récipients ou pochettes vides peuvent conserver certains résidus de produit. Éliminer ce produit et son récipient d'une manière sûre (voir : instructions d'élimination). Les récipients ou pochettes vides peuvent conserver certains résidus de produit. Éliminer ce produit et son récipient d'une manière sûre. |
| **Emballages contaminés** | Comme les récipients vides peuvent contenir un résidu du produit, suivre les avertissements de l'étiquette, même une fois le récipient vide. Les contenants vides doivent être acheminés vers une installation certifiée de traitement des déchets en vue de leur élimination ou recyclage. |

## 14. Informations relatives au transport

**TMD**

N'entre pas dans la réglementation des marchandises dangereuses.

Les produits décrits ci-dessus ont été classées en utilisant une combinaison de tests, les données techniques, les calculs et fabricant connaissances conformément à la partie 2, Classification. La classification TDG est valide uniquement pour le transport routier ou ferroviaire. Pour les envois par air ou par eau, se référer aux réglementations de l'IATA ou de l'IMDG.

**DOT**

| | |
|---|---|
| **Numéro ONU** | UN3082 |
| **Désignation officielle de transport de l'ONU** | Matière dangereuse du point de vue de l'environnement, liquide, n.s.a. (BISULFITE DE SODIUM), QD(BISULFITE DE SODIUM) |
| **Classe de danger relative au transport** | |
| **Classe** | 9 |
| **Groupe d'emballage** | III |
| **N° du Guide des interventions d'urgence (Note: different from MFAG #67)** | 171 |

Certains conteneurs peuvent être exemptées de marchandises dangereuses / Règlement de transport de matières dangereuses, se il vous plaît vérifier BOL pour la classification exacte de conteneurs.

**IMDG**

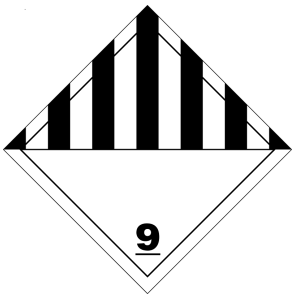
| | |
|---|---|
| **Numéro ONU** | UN3082 |
| **Désignation officielle de transport de l'ONU** | Matière dangereuse du point de vue de l'environnement, liquide, n.s.a. (BISULFITE DE SODIUM), QD(BISULFITE DE SODIUM) |
| **Classe de danger relative au transport** | |
| **Classe** | 9 |
| **Danger subsidiaire** | - |
| **Groupe d'emballage** | III |
| **Dangers environnementaux** | |
| **Polluant marin** | Non. |
| **EmS** | F-A, S-F |
| **Précautions spéciales pour l'utilisateur** | Non disponible. |

**IATA**

N'entre pas dans la réglementation des marchandises dangereuses.

**DOT**

**IMDG**




## 15. Informations sur la réglementation

**Réglementation canadienne**

**Loi réglementant certaines drogues et autres substances**

Non réglementé.

**Liste des marchandises d'exportation contrôlée (LCPE 1999, Annexe 3)**

Non inscrit.

**Gaz à effet de serre**

Non inscrit.

**Règlements sur les précurseurs**

Non réglementé.

**Règlements internationaux**

**Convention de Stockholm**

Sans objet.

**Convention de Rotterdam**

Sans objet.

**Protocole de Kyoto**

Sans objet.

**Protocole de Montréal**

Sans objet.

**Convention de Bâle**

Sans objet.

**Inventaires**

| Pays ou région | Nom de l'inventaire | En stock (Oui/Non)* |
|---|---|---|
| Canada | Liste intérieure des substances (LIS) | Oui |
| Canada | Liste extérieure des substances (LES) | Non |
| États-Unis et Porto Rico | Inventaire du TSCA (Toxic Substances Controls Act - Loi réglementant les substances toxiques) | Oui |

*La réponse « Oui » indique que tous les composants du produit sont conformes aux exigences d'entreposage du pays ayant compétence
Un « Non » indique qu'un ou plusieurs composant(s) du produit n'est/ne sont pas inscrit(s) ou exempt(s) d'une inscription sur l'inventaire administré par le(s) pays ayant compétence.

## 16. Autres informations

| | |
|---|---|
| **Date de publication** | Avr-07-2016 |
| **Date de la révision** | Fév-11-2023 |
| **Version n°** | 2.1 |
| **Classements NFPA** | Santé: 2<br>Inflammabilité: 0<br>Instabilité: 0 |
| **Classements NFPA** | |

| | |
|---|---|
| **Liste des abréviations** | CAS: Le numéro de registre par le Chemical Abstracts Service (CAS) de l'American Chemical Society<br>TWA: Moyenne pondérée dans le temps<br>STEL: Limite d'exposition à court terme<br>DL50: dose létale, 50%<br>CL50: concentration létale, 50%<br>NOEL: Aucun effet observé<br>COD: Demande chimique en oxygène<br>BOD: Demande biologique en oxygène<br>TOC: Carbone organiques total<br>IATA: Association du transport aérien international<br>IMDG: Code maritime international des marchandises dangereuses<br>ACGIH: l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists , États-Unis<br>TSRN ou LCRD: Un numéro d'enregistrement en conformité à la Loi sur le contrôle des renseignements relatifs aux matières dangereuses (LCRMD)<br>TLV: VLE, ou en anglais TLV signifiant Threshold Limit Value sont des lignes directrices qui ont été mises au point par l'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). |
| **Références:** | Données non disponibles |
| **Avis de non-responsabilité** | À notre connaissance, les renseignements et recommandations de cette fiche de données de sécurité étaient précis à la date de publication. Les renseignements donnés sont conçus uniquement comme un guide pour la manipulation, l'utilisation, le traitement, l'entreposage, le transport, l'élimination et le rejet sécuritaires du produit et ne doivent pas être considérés comme une garantie ou une norme de qualité. Les renseignements sont liés uniquement au produit particulier indiqué et peuvent ne pas être valides pour un tel produit utilisé en association avec toute autre substance ou dans tout autre procédé, sauf si indiqué dans le texte. |
| **Informations relatives à la révision** | Contrôle de l'exposition/protection individuelle: Contrôles d'ingénierie appropriés<br>Données sur l'élimination: Emballages contaminés<br>Données sur l'élimination: Instructions pour l'élimination<br>Autres informations: Avis de non-responsabilité |

* Marque de commerce du Veolia Company. Peut être enregistrée une ou deux dans les pays.

# FICHES DE DONNÉES DE SÉCURITÉ
# SPECTRUS* OX1205C

## 1. Identification

| | |
|---|---|
| **Identificateur de produit** | **SPECTRUS OX1205C** |
| **Autres moyens d'identification** | Aucune. |
| **Version n°** | 3.0 |
| **Préparée par** | Cette fiche signalétique a été préparée par SUEZ Département de la réglementation (1-215-355-3300). |
| **Date de la révision** | Juin-19-2019 |
| **Date d'entrée en vigueur de la nouvelle version** | Avr-12-2018 |
| **Usage recommandé** | Biocide |
| **Restrictions d'utilisation** | Aucun(e) connu(e). |

**Identification de la société/entreprise**

SUEZ Water Technologies & Solutions Canada
3239 Dundas Street West
Oakville, Ontario, L6M 4B2
T 905-465-3030

**Numéro de téléphone en cas d'urgence**

(800) 877-1940

## 2. Identification des dangers

| | | |
|---|---|---|
| **Dangers physiques** | Matières corrosives pour les métaux | Catégorie 1 |
| **Dangers pour la santé** | Corrosion cutanée/irritation cutanée | Catégorie 1B |
| | Lésions oculaires graves/irritation oculaire | Catégorie 1 |
| | Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique | Irritation des voies respiratoires de catégorie 3 |

**Éléments d'étiquetage**

| | |
|---|---|
| **Mention d'avertissement** | Danger |
| **Mention de danger** | Peut être corrosif pour les métaux. Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux. Provoque de graves lésions des yeux. Peut irriter les voies respiratoires. |
| **Conseil de prudence** | |
| **Prévention** | Conserver uniquement dans l'emballage d'origine. Ne pas respirer les brouillards ou les vapeurs. Se laver soigneusement après manipulation. Utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé. Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage. |

| | |
|---|---|
| **Intervention** | EN CAS D'INGESTION : Rincer la bouche. Ne PAS faire vomir. EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux) : Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau. EN CAS D'INHALATION : Transporter la personne à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer. EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Appeler immédiatement un centre antipoison/médecin. Laver les vêtements contaminés avant réutilisation. Absorber toute substance répandue pour éviter qu'elle attaque les matériaux environnants. |
| **Stockage** | Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche. Garder sous clef. Stocker dans des récipients résistants à la corrosion avec un revêtement intérieur résistant. |
| **Élimination** | Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale. |
| **Autres dangers** | Aucun(e) connu(e). |
| **Renseignements supplémentaires** | Aucune. |

## 3. Composition/information sur les ingrédients

**Mélanges**

| Composants | No CAS | Pourcent (wt/wt) |
|---|---|---|
| Hypochlorite de sodium | 7681-52-9 | 7 - 13 |

| | |
|---|---|
| **Remarques sur la composition** | Les concentrations exactes des produits chimiques listés ci-dessus sont retenues comme renseignements confidentielles commerciaux. Les renseignements exigés par SIMDUT pour les ingrédients composant ce produit sont donnés ci-dessous. Consulter les autres sections de cette fiche pour l'évaluation des risques associés à ce produit. |

## 4. Premiers soins

| | |
|---|---|
| **Inhalation** | Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer. |
| **Contact avec la peau** | Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau/se doucher. Appeler immédiatement un médecin ou un centre antipoison. Les brûlures chimiques doivent être traitées par un médecin. |
| **Contact avec les yeux** | Rincer immédiatement les yeux abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Appeler immédiatement un médecin ou un centre antipoison. |
| **Ingestion** | Appeler immédiatement un médecin ou un centre antipoison. En cas de vomissement, garder la tête basse pour éviter une pénétration du contenu de l'estomac dans les poumons. |
| **Symptômes et effets les plus importants, qu'ils soient aigus ou retardés** | Douleur brûlante et lésions corrosives graves de la peau. Provoque de graves lésions des yeux. Les symptômes peuvent inclure un picotement, un larmoiement, une rougeur, un gonflement et une vision trouble. Peut causer une lésion permanente aux yeux, y compris la cécité. Peut irriter les voies respiratoires. |
| **Mention de la nécessité d'une prise en charge médicale immédiate ou d'un traitement spécial, si nécessaire** | Donner des soins généraux et traiter en fonction des symptômes. Brûlures chimiques : Rincer immédiatement avec de l'eau. Tout en rinçant, retirer les vêtements qui ne collent pas à la zone touchée. Appeler une ambulance. Continuer à rincer pendant le transport vers l'hôpital. Garder la victime en observation. Les symptômes peuvent être retardés. |
| **Informations générales** | En cas de malaise, demander un avis médical (montrer l'étiquette du produit lorsque possible). S'assurer que le personnel médical est averti du (des) produits(s) en cause et qu'il prend des mesures pour se protéger. |

## 5. Mesures à prendre en cas d'incendie

| | |
|---|---|
| **Agents extincteurs appropriés** | Mousse. Poudre. |
| **Agents extincteurs inappropriés** | Ne pas utiliser un jet d'eau comme agent extincteur, car cela propagera l'incendie. |
| **Dangers spécifiques du produit dangereux** | Des gaz dangereux pour la santé peuvent se former pendant un incendie. |
| **Équipements de protection spéciaux et précautions spéciales pour les pompiers** | Porter des vêtements de protection complets, y compris un casque, un appareil respiratoire autonome à pression positive ou à demande de pression, des vêtements de protection et un masque de protection. |
| **Équipement/directives de lutte contre les incendies** | En cas d'incendie et/ou d'explosion ne pas respirer les fumées. Utiliser des procédures standard en cas d'incendie et tenir compte des dangers des autres substances en cause. Éloigner les récipients du lieu de l'incendie si cela peut se faire sans risque. Refroidir les récipients/réservoirs par pulvérisation d'eau. |

| | |
|---|---|
| **Méthodes particulières d'intervention** | Utiliser des procédures standard en cas d'incendie et tenir compte des dangers des autres substances en cause. |

## 6. Mesures à prendre en cas de déversement accidentel

| | |
|---|---|
| **Précautions individuelles, équipements de protection et mesures d'urgence** | Tenir à l'écart le personnel non requis. Ternir les gens à l'écart de l'endroit du déversement/de la fuite et en amont du vent. Porter un équipement et des vêtements de protection appropriés durant le nettoyage. Ne pas respirer les brouillards ou les vapeurs. Ne pas toucher les récipients endommagés ou le produit déversé à moins de porter des vêtements de protection appropriés. S'assurer une ventilation adéquate. Prévenir les autorités locales si des fuites significatives ne peuvent pas être contenues. |
| **Méthodes et matériaux pour le confinement et le nettoyage** | Utiliser une pulvérisation d'eau pour réduire les vapeurs ou pour détourner la direction du nuage de vapeurs. Empêcher l'entrée dans les cours d'eau, les égouts, les sous-sols ou les zones confinées.<br><br>Déversements importants : Arrêter l'écoulement de la substance, si cela peut se faire sans risque. Endiguer le matériau déversé, lorsque cela est possible. Absorber toute substance répandue pour éviter qu'elle attaque les matériaux environnants. Utiliser un matériau non combustible comme la vermiculite, le sable ou la terre pour absorber le produit et le mettre dans un récipient pour élimination ultérieure. Après avoir récupéré le produit, rincer la zone à l'eau.<br><br>Déversements peu importants : Essuyer avec une matière absorbante (par ex., tissu, lainage). Nettoyer la surface à fond pour éliminer la contamination résiduelle.<br><br>Ne jamais réintroduire le produit répandu dans son récipient d'origine en vue d'une réutilisation. |
| **Précautions relatives à l'environnement** | Éviter le rejet dans les égouts, les cours d'eau ou sur le sol. |

## 7. Manutention et stockage

| | |
|---|---|
| **Précautions relatives à la sûreté en matière de manutention** | Ne pas respirer les brouillards ou les vapeurs. Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements. Assurer une ventilation efficace. Porter un équipement de protection individuelle approprié. Observer de bonnes pratiques d'hygiène industrielle. Contient un oxydant. |
| **Conditions de sûreté en matière de stockage, y compris les incompatibilités** | Garder sous clef. Stocker dans un endroit frais et sec, à l'écart de la lumière solaire directe. Stocker dans des récipients résistants à la corrosion avec un revêtement intérieur résistant. Conserver uniquement dans le récipient d'origine. Garder à l'abri des acide. |

## 8. Contrôle de l'exposition/protection individuelle

| | |
|---|---|
| **Limites d'exposition professionnelle** | Il n'y a pas de limites d'exposition pour ce ou ces ingrédients. |
| **Valeurs biologiques limites** | Aucune limite d'exposition biologique observée pour les ingrédients. |
| **Contrôles d'ingénierie appropriés** | Des douches oculaires et des douches d'urgence doivent être disponibles sur le lieu de travail pendant la manipulation de ce produit. Il faut utiliser une bonne ventilation générale. Les débits de ventilation doivent être adaptés aux conditions. S'il y a lieu, utiliser des enceintes d'isolement, une ventilation locale ou d'autres mesures d'ingénierie pour maintenir les concentrations atmosphériques sous les limites d'exposition recommandées. Si des limites d'exposition n'ont pas été établies, maintenir les concentrations atmosphériques à un niveau acceptable. |

**Mesures de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle**

| | |
|---|---|
| **Protection du visage/des yeux** | Lunettes résistantes aux éclaboussures de produits chimiques. masque protecteur |
| **Protection de la peau** | |
| **Protection des mains** | Porte des vêtements appropriés résistants aux produits chimiques Le choix d'un gant approprié ne dépend pas seulement de son matériau, mais aussi d'autres caractéristiques de qualité et elles diffèrent d'un fournisseur à l'autre. Le fournisseur de gants peut recommander des gants appropriés. La sélection des gants doit être effectuée en tenant compte de tout solvant et autres dangers présents. |
| **Autre** | Porter des gants appropriés résistants aux produits chimiques Gants de néoprène avec manchettes. Laver après chaque utilisation. Remplacer selon le besoin. |
| **Protection respiratoire** | Si les contrôles d'ingénierie ne maintiennent pas les concentrations atmosphériques sous les limites d'exposition recommandées (lorsqu'il y a lieu) ou à un taux acceptable (dans les pays où des limites d'exposition n'ont pas été établies), un respirateur homologué doit être porté |
| **Dangers thermiques** | Porter des vêtements de protection thermique appropriés, au besoin. |
| **Considérations d'hygiène générale** | Toujours adopter de bonnes pratiques d'hygiène personnelle, comme se laver après avoir manipulé la substance et avant de manger, de boire ou de fumer. Laver régulièrement les vêtements de travail et l'équipement de protection pour éliminer les contaminants |

## 9. Propriétés physiques et chimiques

| | |
|---|---|
| **Apparence** | Liquide |
| **Couleur** | Incolore à vert |
| **Odeur** | Chlore |
| **Seuil olfactif** | Non disponible. |
| **pH (produit concentré)** | 12.5 |
| **pH dans une solution aqueuse** | 11.5 (5% SOL) |
| **Point de fusion et point de congélation** | -14 °F (-26 °C) |
| **Point initial d'ébullition et domaine d'ébullition** | 221 °F (105 °C) |
| **Point d'éclair** | > 200 °F (> 93 °C) P-M(CC) |
| **Taux d'évaporation** | 0.9 (Eau = 1,0) |
| **Inflammabilité (solides et gaz)** | Sans objet. |
| **Limites supérieures et inférieures d'inflammabilité ou d'explosibilité** | |
| **Limites d'inflammabilité - inférieure (%)** | Non disponible. |
| **Limites d'inflammabilité - supérieure (%)** | Non disponible. |
| **Limite d'explosibilité - inférieure (%)** | Non disponible. |
| **Limite d'explosibilité - supérieure (%)** | Non disponible. |
| **Tension de vapeur** | 22 mm Hg |
| **Tension de vapeur température** | 70 °F (21 °C) |
| **Densité de vapeur** | 1.1 (Air = 1) |
| **Densité relative** | 1.17 |
| **Densité relative température** | 70 °F (21 °C) |
| **Solubilité** | |
| **Solubilité (eau)** | 100 % |
| **Coefficient de partage n-octanol/eau** | Non disponible. |
| **Température d'auto-inflammation** | Non disponible. |
| **Température de décomposition** | Non disponible. |
| **Viscosité** | 13 cPs |
| **Viscosité température** | 70 °F (21 °C) |
| **Autres informations** | |
| **Propriétés explosives** | Non explosif. |
| **Propriétés comburantes** | Non oxydant. |
| **Point d'écoulement** | -9 °F (-23 °C) |
| **Densité** | 1.17 |
| **COV** | 0 % (calculé) |

## 10. Stabilité et réactivité

| | |
|---|---|
| **Réactivité** | Peut être corrosif pour les métaux. |
| **Stabilité chimique** | La substance est stable dans des conditions normales. |
| **Risque de réactions dangereuses** | Une polymérisation dangereuse ne se produit pas. |
| **Conditions à éviter** | Éviter les températures supérieures au point d'éclair. Contact avec des matériaux incompatibles. |
| **Matériaux incompatibles** | Agents comburants forts. Métaux. Le contact avec des acides forts peut causer une réaction violente libérant la chaleur. |

**Produits de décomposition dangereux** Chlorure d’hydrogène.

## 11. Données toxicologiques

**Renseignements sur les voies d'exposition probables**

**Inhalation** Peut provoquer une irritation du système respiratoire.

**Contact avec la peau** Provoque de graves brûlures de la peau.

**Contact avec les yeux** Provoque de graves lésions des yeux.

**Ingestion** Provoque des brûlures du tube digestif.

**Les symptômes correspondant aux caractéristiques physiques, chimiques et toxicologiques** Douleur brûlante et lésions corrosives graves de la peau. Provoque de graves lésions des yeux. Les symptômes peuvent inclure un picotement, un larmoiement, une rougeur, un gonflement et une vision trouble. Peut causer une lésion permanente aux yeux, y compris la cécité. Peut irriter les voies respiratoires.

**Renseignements sur les effets toxicologiques**

**Toxicité aiguë** Peut irriter les voies respiratoires.

| Produit | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| SPECTRUS OX1205C (CAS Mélange) | | |
| **Aiguë** | | |
| *Cutané* | | |
| DL50 | Lapin | > 5000 mg/kg, (Calculé selon la formule d'additivité GHS) |
| *Inhalation* | | |
| CL50 | Rat | > 5 mg/l, 4 heure, (Calculé selon la formule d'additivité GHS) |
| *Orale* | | |
| DL50 | Rat | > 5000 mg/kg, (Calculé selon la formule d'additivité GHS) |

| Composants | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|
| Hypochlorite de sodium (CAS 7681-52-9) | | |
| **Aiguë** | | |
| *Cutané* | | |
| DL50 | Lapin | > 20000 mg/kg |
| *Inhalation* | | |
| CL50 | Rat | > 5.25 mg/L, 4 heure |
| *Orale* | | |
| DL50 | Rat | 8900 mg/kg |

* Les estimations pour le produit peuvent être basées sur d’autres données de composants non montrées.

**Corrosion cutanée/irritation cutanée** Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux.

**Lésions oculaires graves/irritation oculaire** Provoque de graves lésions des yeux.

**Sensibilisation respiratoire ou cutanée**

**Sensibilisation respiratoire** Ce produit a ne devrait pas provoque une sensibilisation respiratoire.

**Sensibilisation cutanée** On ne s'attend pas à ce que ce produit provoque une sensibilisation cutanée.

**Mutagénicité sur les cellules germinales** Il n’existe pas de données qui indiquent que ce produit, ou tout composant présent à des taux de plus de 0,1 %, soit mutagène ou génétoxique.

**Cancérogénicité** Non classé.

**Monographies du CIRC. Évaluation globale de la cancérogénicité**

Hypochlorite de sodium (CAS 7681-52-9) 3 Inclassable quant à sa cancérogénicité pour l’homme.

**Toxicité pour la reproduction** On ne s’attend pas à ce que ce produit présente des effets sur la reproduction ou le développement.

**Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique** Peut irriter les voies respiratoires.

**Toxicité pour certains organes cibles - expositions répétées** Non classé.

**Danger par aspiration** Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

## 12. Données écologiques

**Écotoxicité**

| Produit | | Espèces | Résultats d'épreuves |
|---|---|---|---|
| SPECTRUS OX1205C (CAS Mélange) | | | |
| **Aquatique** | | | |
| Crustacés | CL50 | Daphnia magna | 1.6 mg/L, Essai statique de toxicité aigüe, 48 heure |
| | NOEL | Daphnia magna | 0.51 mg/L, Essai statique de toxicité aigüe, 48 heure |
| Poisson | CL50 | Crapet arlequin | 5.3 mg/L, Essai statique de toxicité aigüe, 96 heure |
| | | Truite arc-en-ciel | 1.9 mg/L, Essai statique de toxicité aigüe, 96 heure |
| | NOEL | Crapet arlequin | 2.8 mg/L, Essai statique de toxicité aigüe, 96 heure |
| | | Truite arc-en-ciel | 1.38 mg/L, Essai statique de toxicité aigüe, 96 heure |

**Potentiel de bioaccumulation** Aucune donnée disponible.

**Mobilité dans le sol** Aucune donnée disponible.

**Autres effets nocifs** Non disponible.

**Persistance et dégradation**

## 13. Données sur l’élimination

**Instructions pour l'élimination** Recueillir et réutiliser ou éliminer dans des récipients scellés dans un site d’élimination des déchets autorisé. Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale.

**Règlements locaux d’élimination** Détruire conformément àtoutes les réglementations applicables.

**Déchets des résidus / produits non utilisés** Éliminer conformément à la réglementation locale. Les récipients ou pochettes vides peuvent conserver certains résidus de produit. Éliminer ce produit et son récipient d'une manière sûre (voir : instructions d'élimination).

**Emballages contaminés** Comme les récipients vides peuvent contenir un résidu du produit, suivre les avertissements de l’étiquette, même une fois le récipient vide. Les contenants vides doivent être acheminés vers une installation certifiée de traitement des déchets en vue de leur élimination ou recyclage.

## 14. Informations relatives au transport

**TMD**

**Numéro ONU** UN1791

**Désignation officielle de transport de l’ONU** Hypochlorite en solution, Polluant marin

**Classe de danger relative au transport**

**Classe** 8

**Danger subsidiaire** -

**Groupe d'emballage** II

**Dangers environnementaux** Oui

Les produits décrits ci-dessus ont été classées en utilisant une combinaison de tests, les données techniques, les calculs et fabricant connaissances conformément à la partie 2, Classification. La classification TDG est valide uniquement pour le transport routier ou ferroviaire. Pour les envois par air ou par eau, se référer aux réglementations de l'IATA ou de l'IMDG.

**DOT**

**Numéro ONU** UN1791

**Désignation officielle de transport de l’ONU** Hypochlorite en solution

**Classe de danger relative au transport**

**Classe** 8

| | |
|---|---|
| **Groupe d'emballage** | II |
| **Dangers environnementaux** | |
| **Polluant marin** | Oui |
| **N° du Guide des interventions d'urgence (Note: different from MFAG #67)** | 154 |

Certains conteneurs peuvent être exemptées de marchandises dangereuses / Règlement de transport de matières dangereuses, se il vous plaît vérifier BOL pour la classification exacte de conteneurs.

**IMDG**

| | |
|---|---|
| **Numéro ONU** | UN1791 |
| **Désignation officielle de transport de l'ONU** | Hypochlorite en solution, Polluant marin |
| **Classe de danger relative au transport** | |
| **Classe** | 8 |
| **Danger subsidiaire** | - |
| **Groupe d'emballage** | II |
| **Dangers environnementaux** | |
| **Polluant marin** | Oui |
| **EmS** | F-A, S-B |
| **Précautions spéciales pour l'utilisateur** | Non disponible. |

**IATA**

| | |
|---|---|
| **Numéro ONU** | UN1791 |
| **Désignation officielle de transport de l'ONU** | Hypochlorite en solution |
| **Classe de danger relative au transport** | |
| **Classe** | 8 |
| **Danger subsidiaire** | - |
| **Groupe d'emballage** | II |
| **Dangers environnementaux** | Oui |
| **Code ERG** | 154 |
| **Précautions spéciales pour l'utilisateur** | Non disponible. |

**DOT**

**IATA; IMDG; TMD**

**Polluant marin**

## 15. Informations sur la réglementation

**Réglementation canadienne**

**Loi réglementant certaines drogues et autres substances**

Non réglementé.

**Liste des marchandises d'exportation contrôlée (LCPE 1999, Annexe 3)**

Non inscrit.

**Gaz à effet de serre**

Non inscrit.

**Règlements sur les précurseurs**

Non réglementé.

**Inventaires**

| Pays ou région | Nom de l'inventaire | En stock (Oui/Non)* |
|---|---|---|
| Canada | Liste intérieure des substances (LIS) | Oui |
| Canada | Liste extérieure des substances (LES) | Non |
| États-Unis et Porto Rico | Inventaire du TSCA (Toxic Substances Controls Act - Loi réglementant les substances toxiques) | Oui |

*La réponse « Oui » indique que tous les composants du produit sont conformes aux exigences d'entreposage du pays ayant compétence
Un « Non » indique qu'un ou plusieurs composant(s) du produit n'est/ne sont pas inscrit(s) ou exempt(s) d'une inscription sur l'inventaire administré par le(s) pays ayant compétence.

## 16. Autres informations

**Date de publication** Août-09-2016

**Date de la révision** Juin-19-2019

**Version n°** 3.0

**Classements NFPA** Santé: 3
Inflammabilité: 0
Instabilité: 0

**Classements NFPA**

**Liste des abréviations**

CAS: Le numéro de registre par le Chemical Abstracts Service (CAS) de l'American Chemical Society
TSRN ou LCRD: Un numéro d'enregistrement en conformité à la Loi sur le contrôle des renseignements relatifs aux matières dangereuses (LCRMD)
ACGIH: l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists , États-Unis
NOEL: Aucun effet observé
STEL: Limite d'exposition à court terme
CL50: concentration létale, 50%
DL50: dose létale, 50%
TWA: Moyenne pondérée dans le temps
BOD: Demande biologique en oxygène
COD: Demande chimique en oxygène
TOC: Carbone organiques total
IATA: Association du transport aérien international
IMDG: Code maritime international des marchandises dangereuses
TLV: VLE, ou en anglais TLV signifiant Threshold Limit Value sont des lignes directrices qui ont été mises au point par l'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).
NFPA: Association de protection incendie National, États-Unis

| | |
|---|---|
| **Références:** | Données non disponibles |
| **Avis de non-responsabilité** | À notre connaissance, les renseignements et recommandations de cette fiche de données de sécurité étaient précis à la date de publication. Les renseignements donnés sont conçus uniquement comme un guide pour la manipulation, l'utilisation, le traitement, l'entreposage, le transport, l'élimination et le rejet sécuritaires du produit et ne doivent pas être considérés comme une garantie ou une norme de qualité. Les renseignements sont liés uniquement au produit particulier indiqué et peuvent ne pas être valides pour un tel produit utilisé en association avec toute autre substance ou dans tout autre procédé, sauf si indiqué dans le texte. |
| **Informations relatives à la révision** | Produit et Identification de l'Entreprise: Noms Commerciaux<br>Composition/information sur les ingrédients: Remarques sur la composition<br>Renseignements sur le transport : Nom de l'agence, type d'emballage et sélection du mode de transport<br>Autres informations: Liste des abréviations |

* Marque de commerce du SUEZ Company. Peut être enregistrée une ou deux dans les pays.

# Annexe B. Classification des eaux souterraines

## B.1 ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA FORMATION HYDROGÉOLOGIQUE

### B.1.1 INTRODUCTION DE LA MÉTHODE DRASTIC

L'évaluation de la vulnérabilité de l'aquifère a été déterminée à partir de la méthode DRASTIC (Aller et al., 1987). Cette méthode évalue la vulnérabilité des eaux souterraines par un système d'indices pondérés. Elle repose sur trois (3) hypothèses fondamentales :

- La source de contamination potentielle est localisée en surface du sol;
- Les contaminants sont entraînés depuis la surface du sol jusqu'à l'aquifère par l'infiltration efficace, soit verticalement;
- Le type de contaminant n'intervient pas dans la définition de la vulnérabilité, c'est-à-dire que le contaminant est considéré comme possédant la même mobilité que l'eau.

L'évaluation de la vulnérabilité s'effectue en deux (2) étapes. La première consiste à déterminer les unités hydrostratigraphiques à partir des caractéristiques qui influencent l'écoulement des eaux souterraines depuis la surface du sol jusqu'à la formation aquifère et jusqu'à l'intérieur de l'aquifère. Par la suite, l'indice DRASTIC de chaque unité est calculé par la somme pondérée des cotes attribuées à chacune des caractéristiques évaluées. Le calcul de l'indice DRASTIC a été effectué pour le terrain où la future unité sera implantée, sans considérer la portion qui ne sera pas développée.

### B.1.2 DÉTERMINATION DES UNITÉS HYDROSTRATIGRAPHIQUES

La description des unités hydrostratigraphiques est donnée dans l'Étude de 2023 (ATRL, 2023b).

Deux (2) unités hydrostratigraphiques principales sont présentes dans la zone d'étude, soit l'unité des dépôts meubles (till) de surface et l'unité de roc, sous-jacente. La première unité inclut un horizon composé de silt, de sable et d'argile en proportions variables de 1,00 m et moins d'épaisseur. Le roc est rencontré à environ 1,00 m de profondeur, selon les forages et des tranchées effectués dans la caractérisation environnementale et géotechnique. L'aquifère du roc est captif lorsque le roc est recouvert de till à dominance silteuse ou argileuse, et libre lorsque le roc est recouvert directement de sable.

- La formation de till : l'épaisseur de la formation étant très mince et la nappe phréatique étant généralement située sous cette formation, elle n'a pas été classifiée puisqu'elle ne peut constituer une source d'alimentation en eau;
- La formation de roc constitué de shale.

### B.1.3 CALCUL DE L'INDICE DRASTIC

L'indice DRASTIC est calculé à partir de sept (7) paramètres physiques qui interviennent dans le processus de transport et d'atténuation des contaminants. Les paramètres ainsi que la source de l'information sont :

- Profondeur de l'eau : provenant des informations et données hydrogéologiques;

- Recharge annuelle : provenant de Larocque et al. (2013);
- Milieu aquifère : provenant des relevés de forages réalisés sur le site dans le cadre de l'Étude de 2023;
- Type de sol : provenant des relevés de forages réalisés sur le site dans le cadre de l'Étude de 2023 et du *Portrait du Bassin-versant de la rivière Bécancour* (Morin et Boulanger, 2005);
- Pente du terrain : provenant de l'Évaluation environnementale de site – Phase I et caractérisation préliminaire (Northex, 2022);
- Zone vadose : provenant des relevés de forages réalisés sur le site dans le cadre de l'Étude de 2023 et du *Portrait du Bassin-versant de la rivière Bécancour* (Morin et Boulanger, 2005);
- Conductivité hydraulique : provenant des informations et données hydrogéologiques déterminées dans le cadre de l'Étude de 2023.

Une cote est attribuée à chacun des paramètres. L'indice DRASTIC propre à chaque unité hydrogéologique est obtenu par la somme pondérée des différentes cotes. Les facteurs de pondération utilisés sont ceux définis par la méthode et traduisent l'importance de chacun des paramètres dans les processus de transport et d'atténuation des contaminants. De façon générale, l'indice final DRASTIC varie entre 23 et 226. La classification de l'indice DRASTIC utilisée est celle adaptée par Fréchette - 1987. Les résultats sont récapitulés dans le Tableau 1 et le Tableau 2, ci-dessous.

Le calcul de l'indice DRASTIC est basé sur les données disponibles, soit en l'occurrence les informations obtenues dans la bibliographie ou sur des terrains voisins, limitant ainsi la précision de l'évaluation de la vulnérabilité. Néanmoins, le calcul effectué permet d'obtenir un résultat représentatif de l'évaluation de la vulnérabilité qui tient compte du contexte climatique, physique, géologique et hydrogéologique du secteur.

L'indice de vulnérabilité des aquifères est estimé en mode absolu et ne tient pas compte notamment des futurs aménagements qui sont prévus sur le site et qui minimiseront les impacts potentiels. En effet, les impacts potentiels sur les aquifères, incluant celui de surface qui est le plus vulnérable, seront amoindris par la diminution de la recharge, dû au fait que plusieurs surfaces seront imperméabilisées sur le site (par l'installation de structures, dalles de béton, asphalte, etc.). De plus, tous les moyens seront mis en place pour protéger les endroits les plus susceptibles de subir un déversement de produit avec l'installation de bassins de rétention ou autres structures de confinement.

L'indice DRASTIC a été calculé pour la formation de roc sous deux (2) scénarios, soit confiné et non confiné. En effet, les forages ont montré l'existence d'un dépôt meuble peu perméable de silt argileux, cependant, un horizon de dépôt de sable fin à moyen a été rencontré dans d'autres forages dans les environs du site.

Ainsi, l'indice DRASTIC est estimé à 126 pour le roc confiné par une couche imperméable et à 153 pour le roc non confiné. Ces résultats qualifient la vulnérabilité de l'aquifère rocheux de moyenne.

**Tableau 1 Classification des eaux souterraines.**

| | **Unité : Roc** |
|---|---|
| Formation hydrogéologique | Shale fracturé à 1,00 m de profondeur<br>Référence : AtkinsRéalis (2023b) ;<br>17 tranchées et 5 forages ont été réalisés |
| Ouvrage de captage collectif présent ou éventuel | Non |
| Présence d'un ouvrage de captage | Oui<br>2 puits en amont hydraulique |
| Transmissivité > 1 $m^2/j$ | Pour le l'unité de roc :<br>T = K b; où<br>b (épaisseur moyenne) = 30 m<br>K = $1,8x10^{-6}$ m/s,<br>T = 4,67 $m^2/j$ > 1 $m^2/j$ |
| Qualité physico-chimique satisfaisante | Assumé que non |
| Projet de développement | Non |
| **Classe** | **II** |

**Tableau 2 Calcul de l'indice de vulnérabilité DRASTIC pour l'aquifère rocheux – cas pour un aquifère non confiné.**

| **Paramètres** | **Description** | **Confiné** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Cote** | **Poids** | **Total** |
| Profondeur de l'eau | Toit de l'aquifère à moins de 1,00 m | 10 | 5 | 50 |
| Recharge annuelle | Autour de 155 mm/an | 6 | 4 | 24 |
| Unité hydrostratigraphique | Shale fracturé | 6 | 3 | 18 |
| Type de sol | Sable fin | 9 | 2 | 18 |
| Pente | Topographie variante entre 0 et 2% | 10 | 1 | 10 |
| Zone Vadose | Sable fin | 6 | 5 | 30 |
| Cond. Hydraulique | Shale fracturée : 1,5 m/j | 1 | 3 | 3 |
| | | **Total – Indice DRASTIC** | | **153** |

# Annexe C. Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

AtkinsRéalis

**Air Liquide Canada inc.**

3 avril 2024

N/Dossier n° : 697797
N/Document n°: 697797-4E-L14-00

Distribution : Éric Dupuis – Air Liquide

# Travaux complémentaires de caractérisation environnementale des sols

## Lot 8 du Parc industriel et portuaire de Bécancour

# Avis

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par AtkinsRéalis Canada inc. (AtkinsRéalis), exclusivement à l'intention de **Air Liquide Canada inc.** (le Client), qui fut partie prenante à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. AtkinsRéalis n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement d'AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.

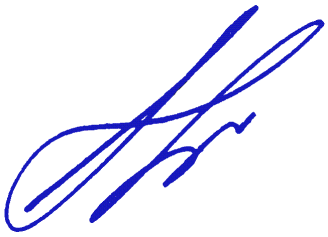
# Page de signatures

Préparé par:

Elena Hidalgo Gomez, CPI, M. Sc.
Chargée de projets
N° de membre de l'OIQ : 6059597

Environnement
**Services d'ingénierie - Canada**

Vérifié par:



Ali Benarhouache, ing.
Directeur de projets
N° de membre de l'OIQ : 5084698

*Environnement*
**Services d'ingénierie - Canada**

# Table des matières


**1. Introduction ..... 5**

**2. Localisation du site à l'étude ..... 6**

2.1 Zonage ..... 6

**3. Études antérieures ..... 7**

**4. Méthode de reconnaissance ..... 9**

4.1 Travaux de terrain ..... 9

4.2 Travaux de laboratoire ..... 9

4.3 Assurance et contrôle de la qualité ..... 9

4.3.1 Prélèvement, nettoyage des instruments et conservation des échantillons ..... 9

4.3.2 Échantillons de contrôle ..... 10

4.3.3 Laboratoire de chimie analytique ..... 10

**5. Résultats ..... 11**

5.1 Stratigraphie ..... 11

5.1.1 Sol organique ..... 11

5.1.2 Dépôt naturel de silt et sable argileux ..... 11

5.1.3 Roc ..... 11

5.2 Qualité environnementale ..... 11

5.2.1 Critères et normes de référence ..... 11

5.2.2 Résultats d'analyses chimiques ..... 11

5.3 Contrôle de la qualité ..... 13

**6. Évaluation des teneurs de fond naturelles en métaux ..... 14**

6.1 Concentrations en manganèse ..... 14

6.2 Concentrations en arsenic ..... 15

**7. Conclusions et recommandations ..... 16**

7.1 Qualité environnementale des sols ..... 16

7.2 Distribution théorique des concentrations dans les sols organiques ..... 16

7.3 Teneurs de fond naturelles en arsenic et manganèse ..... 16

7.4 Contexte réglementaire ..... 17

7.4.1 Avis de contamination ..... 17

7.4.2 Gestion environnementale des sols ..... 18

7.4.3 Autres considérations ..... 19

## Les tableaux


Tableau 1 Sommaire des résultats analytiques effectués en 2023 ..... 8
Tableau 2 Essais en laboratoire – Sols ..... 9
Tableau 3 Liste des duplicata de terrain analysés ..... 10
Tableau 4 Sommaire des résultats analytiques ..... 12


## Les annexes


Annexe 1 Portée du rapport
Annexe 2 Rapports des sondages
Annexe 3 Tableaux des résultats analytiques et certificat des analyses chimiques (étude 696919-4G-L01-01)
Annexe 4 Tableaux des résultats analytiques et certificat des analyses chimiques
Annexe 5 Communications avec Bureau Véritas
Annexe 6 Dessins

# 1. Introduction

Les services professionnels de AtkinsRéalis Canada Inc. (« AtkinsRéalis »), anciennement SNC-Lavalin inc., ont été retenus par la Air Liquide Canada inc. (le Client) pour réaliser des travaux complémentaires de caractérisation environnementale des sols au droit du terrain désigné « Lot 8 » sur le territoire de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB). Cette étude est réalisée dans le cadre d'un projet de construction des installations pour la fourniture de gaz (oxygène, azote, air sec sans carbone). Au niveau de la gestion environnementale des sols, le projet, pour lequel des autorisations ministérielles sont nécessaires, sera réalisé en deux étapes. La première étape inclut le déboisement et décapage de la couche de terre végétale. La deuxième étape inclut l'excavation des sols pour la construction des nouvelles installations.

Le présent mandat a été mené en accord avec l'offre de services professionnels du 22 janvier 2024 (N/Référence : 682461-23-IND-1812B-V01) laquelle a été acceptée par courriel le 30 janvier 2024.

Cette étude est complémentaire à la caractérisation environnementale réalisée en 2023 par AtkinsRéalis (Réf : 696918-4G-L01-01). Elle a pour objectif d'obtenir une meilleure connaissance sur la qualité environnementale des sols du site à l'étude afin de mieux orienter la gestion des sols excavés lors des deux étapes de travaux projetés. Elle vise également à confirmer l'hypothèse que les concentrations en métaux mesurées dans les sols naturels au droit du site lors des travaux précédents sont d'origine naturelle.

Le présent rapport décrit la méthodologie utilisée pour les travaux de caractérisation environnementale et présente les résultats obtenus. Il contient également une section où l'évaluation des teneurs en métaux en tant que teneurs naturelles est présentée ainsi qu'un récapitulatif des résultats commentés et des recommandations formulées concernant la gestion des sols au droit du site. La portée du présent rapport est jointe à l'annexe 1.

# 2. Localisation du site à l'étude

Le site à l'étude (Site) est localisé sur un territoire appartenant à la Société du Parc Industriel et Portuaire de Bécancour (SPIPB). Il est bordé par l'autoroute 30, la rue Yvon Trudeau, le boulevard Arthur Sicard et l'avenue Georges E. Ling. Le Site correspond au lot 6 575 931 du cadastre du Québec, circonscription de Nicolet et a une superficie de 67 248 m².

Les coordonnées géographiques approximatives au centre du Site sont : 46,363195N et 72,398726O.

Les limites approximatives du Site sont indiquées sur le dessin D01 à l'annexe 6.

## 2.1 Zonage

Selon le plan de zonage de la ville de Bécancour, le Site se situe dans la zone I02-210 dont les usages principaux correspondent à un usage commercial et industriel léger ou industriel lourd pour uniquement la production d'oxygène, d'azote et d'argon.

Le Site est actuellement un terrain vacant. Compte tenu de l'usage industriel projeté du site, soit des installations pour la fourniture de gaz, le critère applicable serait le critère C du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Guide d'intervention) du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, la Faune et des Parcs (MELCCFP).

# 3. Études antérieures

Une étude «*Évaluation environnementale de site Phase I et caractérisation préliminaire*» a été réalisée par Northex Environnement inc. en décembre 2022 (Réf : 972658). Notons que cette étude couvrait une superficie plus grande que le Site, correspondant au lot du Site (6 575 931) ainsi qu'aux lots voisins en vigueur 6 575 930 et 6 575 932 et partie des lots 6 575 929 et 6 575 933 du cadastre du Québec.

Les principaux éléments consignés dans la Phase I sont les suivants :

- Le Site a été à vocation agricole jusqu'à son acquisition par la SPIPB dans les années 1970. Aucune activité sur le site n'a depuis été recensée;
- Aucun élément à risque environnemental n'a été identifié pour le Site.

À titre informatif, cinq échantillons sols de surface, dont trois (ES-2, ES-4 et ES-5) sur le Site, ont été prélevés dans le cadre de cette étude, à une profondeur allant de 0,30 à 0,45 m sous le couvert de sol organique. Les échantillons ont été soumis à des analyses chimiques pour les paramètres des métaux, des composés organiques volatils (COV), des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et des hydrocarbures pétroliers (HP $C_{10}$-$C_{50}$). Tous les résultats ont montré des concentrations inférieures aux critères A du Guide d'intervention ou inférieures à la limite de détection rapportée par le laboratoire, à l'exception d'une concentration en manganèse de 1350 mg/kg, soit dans la plage B-C (échantillon ES-05 prélevé sur le Site) et d'une concentration en HP $C_{10}$-$C_{50}$ dans la plage A-B (échantillon ES-01 prélevé sur le terrain à l'est du Site).

Dans le cadre d'un projet de développement industriel sur le Site, une étude de caractérisation environnementale et géotechnique a été réalisée par AtkinsRéalis en 2023. La caractérisation environnementale visait à définir l'état initial des sols et la qualité de l'eau souterraine préalablement à la conception du projet et au besoin orienter la gestion environnementale des déblais lors de la réalisation des travaux de construction. Les travaux de caractérisation environnementale ont été réalisés selon les principes du « Guide de caractérisation des terrains » du MELCCFP. Le lecteur est référé au rapport de cette étude (N/Document : 696919-4G-L01-01) pour plus de précisions concernant les éléments cités ci-dessous :

- Lors de cette étude, cinq (5) forages et dix-sept (17) puits d'exploration ont été réalisés;
- D'un point de vue stratigraphique, les sondages ont indiqué la présence d'un horizon de sol organique suivi du dépôt naturel composé principalement de silt et sable argileux. Sous le dépôt naturel se trouve une couche de roc friable suivie du socle rocheux. Il convient de noter qu'aucun horizon de sols de remblai n'a été noté au droit des sondages;
- Des échantillons pour analyses environnementales avaient été prélevés dans les puits d'exploration. Au total, sept (7) échantillons (en comptant un duplicata de terrain) prélevés dans six (6) puits différents ont été soumis pour analyses;
- Les résultats ont montré des concentrations en métaux (arsenic) dans la plage A-B pour quatre (4) échantillons de sol naturel (dont le duplicata). Le reste des paramètres analysés (HP $C_{10}$-$C_{50}$ et HAP) ont montré des concentrations inférieures au critère A du Guide d'intervention. Un résumé des résultats est présenté au tableau 1 ci-dessous. Les résultats détaillés des analyses chimiques effectuées dans le cadre de cette étude sont présentés sur les certificats d'analyses et au tableau 3-1 inclus à l'annexe 3.

**Tableau 1 Sommaire des résultats analytiques effectués en 2023**

| Forage | Échantillon | Type de matériel | Niveau de concentration | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Métaux | HP $C_{10}$-$C_{50}$ | HAP |
| S-06-23 | VR-01-0,0-0,15 | Sol organique | < A | < A | < A |
| S-10-23 | VR-02-0,15-0,80 | Dépôt naturel | ***A-B (As)*** | < A | < A |
| S-12-23 | VR-01-0,0-0,20 | Sol organique | < A | < A | < A |
| S-13-23 | VR-02-0,20-0,55 | Dépôt naturel | ***A-B (As)*** | < A | < A |
| S-19-23 | VR-02-0,20-0,80 | Dépôt naturel | ***A-B (As)*** | < A | < A |
| | VR-02-DC-0,20-0,80 | | ***A-B (As)*** | < A | < A |
| S-21-23 | VR-01-0,0-0,20 | Sol organique | < A | < A | < A |

# 4. Méthode de reconnaissance

## 4.1 Travaux de terrain

Les travaux de terrain ont été réalisés entre le 5 et le 14 juin 2023, lors desquels 17 puits d'exploration ont été réalisés à l'aide d'une chargeuse-pelleteuse de marque Caterpillar, modèle 420F, fournie par Excavation Daniel Bellerive, un sous-traitant d'Air Liquide. L'emplacement des sondages est montré sur le dessin D01 l'annexe 6, où on retrouve également les coordonnées géographiques de ces derniers. Pour plus d'informations concernant la méthode de reconnaissance environnementale, une lecture du rapport 696919-4G-L01-01 émis par AtkinsRéalis est recommandée.

## 4.2 Travaux de laboratoire

À la suite des travaux, une partie des échantillons ont été analysés dans le cadre de l'étude de caractérisation environnementale d'AtkinsRéalis en 2023, le reste a été congelé. Le choix des échantillons analysés dans le cadre des travaux complémentaires présentés dans ce rapport a été fait parmi les échantillons congelés, dans l'objectif de vérifier l'hypothèse présentée en introduction et de renforcer les recommandations de gestion des sols.

Les échantillons ont été soumis au programme d'analyses chimiques indiqué au tableau 2. Ce tableau inclut les duplicata de terrain.

**Tableau 2 Essais en laboratoire – Sols**

| Paramètre analytique | Nombre d'échantillons |
|---|---|
| Sols | |
| Métaux extractibles totaux (Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn) | 33 |
| Mercure (Hg) | 17 |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) | 21 |
| Hydrocarbures pétroliers (HP $C_{10}$-$C_{50}$) | 21 |

## 4.3 Assurance et contrôle de la qualité

### 4.3.1 Prélèvement, nettoyage des instruments et conservation des échantillons

Les échantillons environnementaux ont été prélevés conformément aux recommandations du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* publié par le MELCCFP.

À la suite des travaux effectués en 2023, les échantillons utilisés pour ces travaux complémentaires ont été gardés congelés avant d'être transportés au laboratoire de chimie analytique.

### 4.3.2 Échantillons de contrôle

À des fins de contrôle analytique, des échantillons ont été prélevés en duplicata sur le terrain et certains ont été soumis à des analyses chimiques.

Le tableau suivant présente la liste complète des duplicata de terrain analysés et les analyses chimiques auxquelles ils ont été soumis.

**Tableau 3 Liste des duplicata de terrain analysés**

| Échantillon parent | Duplicata | Analyses |
|---|---|---|
| Sols | | |
| S-07-23-VR-02-0,20-0,60 | S-07-23-VR-02-DC0,20-0,60 | Métaux |
| S-08-23-VR-02-0,10-0,35 | S-08-23-VR-02-DC-0,10-0,35 | Métaux |
| S-14-23-VR-02-0,20-0,65 | S-14-23-VR-02-DC0,20-0,65 | HP $C_{10}$-$C_{50}$, HAP |
| S-15-23-VR-02-0,20-0,75 | S-15-23-VR-02-DC0,20-0,75 | HP $C_{10}$-$C_{50}$, HAP |
| S-22-23-VR-02-0,20-0,55 | S-22-23-VR-02-DC0,20-0,55 | Métaux |

### 4.3.3 Laboratoire de chimie analytique

Le laboratoire de chimie analytique Bureau Veritas est accrédité par le MELCCFP pour l'ensemble du programme analytique retenu.

Les analyses chimiques ont été soumises au programme de contrôle de qualité interne de Bureau Veritas. Ce programme inclut, entre autres, des blancs de méthode, des duplicata, des contrôles certifiés et des ajouts dosés.

# 5. Résultats

## 5.1 Stratigraphie

La description détaillée de la stratigraphie rencontrée est inscrite sur les rapports individuels de puits d'exploration insérés à l'annexe 2.

### 5.1.1 Sol organique

Lors des travaux, une couche de sol organique a été rencontrée en surface au droit de tous les puits d'exploration. Son épaisseur varie de 0,10 à 0,20 m.

### 5.1.2 Dépôt naturel de silt et sable argileux

Le dépôt naturel de silt et sable argileux se trouve directement sous la couche de terre végétale. Ce dépôt a une épaisseur de 0,25 à 0,90 m.

### 5.1.3 Roc

Le roc a été rencontré sous le dépôt naturel, soit à une profondeur relativement proche de la surface. Le roc correspond à un shale calcareux gris foncé.

## 5.2 Qualité environnementale

### 5.2.1 Critères et normes de référence

Les résultats des analyses chimiques ont été comparés aux critères génériques A, B et C du *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Guide d'intervention), ainsi qu'aux valeurs limites de l'annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC),* aussi nommé critère D. Mentionnons également que les valeurs du critère A utilisées pour les métaux sont celles de la province géologique de la plateforme du Saint-Laurent.

### 5.2.2 Résultats d'analyses chimiques

Les résultats détaillés des analyses chimiques effectuées sur des échantillons de sols sont présentés sur les certificats d'analyses et au tableau 4-1 inclus à l'annexe 4.

Les résultats des analyses chimiques sont résumés ci-après et présentés sur le dessin D02 à l'annexe 6.

**Tableau 4 Sommaire des résultats analytiques**

| Forage | Échantillon | Type de matériel | Niveau de concentration | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Métaux | HP $C_{10}$-$C_{50}$ | HAP |
| S-06-23 | VR-02-0,15-0,45 | Dépôt naturel | < A | - | - |
| S-07-23 | VR-01-0,0-0,20 | Sol organique | < A | < A | < A |
| | VR-02-0,20-0,60 | Dépôt naturel | < A | < A | < A |
| | VR-03-0,60-0,70 | Dépôt naturel | ***A-B (As)*** | - | - |
| S-08-23 | VR-01-0,0-0,10 | Sol organique | ***A-B (As)*** | - | - |
| | VR-02-0,10-0,35 | Dépôt naturel | < A | < A | < A |
| S-09-23 | VR-01-0,0-0,15 | Sol organique | < A | < A | < A |
| | VR-02-0,15-0,50 | Dépôt naturel | ***A-B (As)*** | - | - |
| | VR-03-0,50-1,05 | Dépôt naturel | ***A-B (As)*** | < A | < A |
| S-10-23 | VR-01-0,0-0,15 | Sol organique | < A | - | - |
| S-11-23 | VR-01-0,0-0,20 | Sol organique | < A | - | - |
| | VR-02-0,20-0,75 | Dépôt naturel | < A | < A | < A |
| S-12-23 | VR-02-0,20-0,80 | Dépôt naturel | < A | - | - |
| S-13-23 | VR-01-0,0-0,20 | Sol organique | < A | < A | < A |
| S-14-23 | VR-01-0,0-0,20 | Sol organique | < A | < A | < A |
| | VR-02-0,20-0,65 | Dépôt naturel | ***A-B (As)*** | < A | < A |
| S-15-23 | VR-01-0,0-0,20 | Sol organique | < A | - | - |
| | VR-02-0,20-0,75 | Dépôt naturel | < A | < A | < A |
| S-16-23 | VR-01-0,0-0,20 | Sol organique | < A | < A | ***A-B*** |
| | VR-02-0,20-0,80 | Dépôt naturel | ***A-B (As)*** | - | - |
| S-17-23 | VR-01-0,0-0,20 | Sol organique | < A | < A | < A |
| | VR-02-0,20-0,90 | Dépôt naturel | < A | - | - |
| S-18-23 | VR-01-0,0-0,20 | Sol organique | ***A-B (As)*** | < A | < A |
| | VR-02-0,20-0,65 | Dépôt naturel | < A | < A | < A |
| S-19-23 | VR-01-0,0-0,20 | Sol organique | ***A-B (As)*** | < A | < A |
| S-20-23 | VR-01-0,0-0,15 | Sol organique | < A | < A | < A |
| | VR-02-0,15-0,55 | Dépôt naturel | ***A-B (As)*** | < A | < A |
| S-21-23 | VR-02-0,20-0,60 | Dépôt naturel | ***A-B (As)*** | - | - |
| S-22-23 | VR-01-0,0-0,20 | Sol organique | < A | < A | ***A-B*** |
| | VR-02-0,20-0,55 | Dépôt naturel | < A | < A | < A |

Note(s) :

- : Aucune analyse n'a été réalisée.

Les résultats analytiques indiquent des teneurs en arsenic comprises dans la plage A-B du Guide d'intervention pour 10 échantillons. Parmi ceux-ci, trois (3) échantillons ont été prélevés au sein des sols organiques et sept (7) dans le dépôt naturel.

Par ailleurs, deux échantillons de sol organique ont également présenté des concentrations en HAP plage A-B du Guide d'intervention.

## 5.3 Contrôle de la qualité

Les résultats du programme de contrôle de la qualité interne du laboratoire Bureau Veritas sont présentés sur les certificats d'analyses inclus à l'annexe 4. Les résultats de ces contrôles sont rapportés conformes aux critères internes de Bureau Veritas, lesquels sont approuvés par le MELCCFP.

Les certificats du laboratoire ont également indiqué un dépassement des délais de conservation pour tous les échantillons, puisque les analyses ont été effectuées dans un délai supérieur à 180 jours après leur prélèvement. Cependant, le laboratoire d'analyse nous a indiqué lors d'un échange disponible en annexe 5, que ce dépassement de délai sur les résultats d'arsenic et de manganèse spécifiquement pourrait être considéré sans impact. Cette justification est tirée de la littérature disponible notamment de la méthode EPA 200.8 ainsi qu'au Guide de caractérisation physico-chimique et toxicologique des sédiments qui mentionne que le délai de conservation peut s'étendre sur plusieurs années.

Finalement, à des fins de contrôle analytique, les écarts relatifs ont été calculés entre les concentrations des duplicata de terrain et celles de leur échantillon correspondant lorsqu'au moins une des deux concentrations était supérieure à au moins 10 fois la limite de détection rapportée.

Les résultats analytiques ont indiqué une variabilité jugée acceptable, bien que des écarts ont été mesurés. Ces écarts sont vraisemblablement dus à la composition géologique naturelle des sols du Site. La variabilité des résultats des échantillons de contrôle des sols et de leur échantillon correspondant a été prise en compte lors de l'élaboration des conclusions et des recommandations.

Les résultats du contrôle de qualité sont présentés au tableau 4-2 à l'annexe 4.

# 6. Évaluation des teneurs de fond naturelles en métaux

D'un point de vue historique, la Phase I indique que le Site aurait servi à des usages agricoles et qu'aucune activité anthropique susceptible de contribuer à la présence de manganèse ou d'autres métaux n'a eu lieu sur le Site. De plus, aucun horizon de remblai n'a été identifié au droit des sondages réalisés. Sur la base de ces informations et des résultats analytiques obtenus dans le cadre des travaux de caractérisation antérieure et complémentaire, il est présumé que les concentrations en manganèse ainsi qu'en arsenic pourraient être associées à des teneurs de fond naturelles.

En effet, les concentrations métaux et métalloïdes dans les sols naturels au Québec sont réputées pouvoir être assez variables et localement pouvoir dépasser les critères A définis comme les teneurs de fond pour une province géologique. Ainsi, le Guide d'intervention mentionne : « *il est évident que de grandes variations par rapport à ces teneurs de fond sont possibles à une échelle beaucoup plus locale. Il peut arriver que dans un secteur donné, sans qu'il y ait eu de contamination anthropique, la teneur de fond naturelle pour certains métaux ou métalloïdes dépasse la teneur de fond naturelle indiquée dans la grille des critères génériques pour cette région, voire le critère B ou même, dans certains cas extrêmes, le critère C* ». De plus, le MELCCFP a réévalué le critère A de certains éléments, dont le manganèse sans toutefois le modifier puisqu'il aurait dépassé les valeurs de l'annexe I du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (RPRT), équivalent du critère B du Guide d'intervention.

Lorsqu'il est soupçonné que la teneur élevée de certains métaux se trouvant sur le terrain est naturelle, le MELCCFP a prévu une procédure pour en faire la démonstration. Cette procédure est décrite dans le document *Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols* (Lignes directrices) (MELCCFP, décembre 2012).

Compte tenu de la présence des concentrations en arsenic supérieures au critère A du Guide d'intervention et en manganèse supérieures au critère B du Guide d'intervention mesurées sur le Site malgré l'absence d'indices d'activités anthropiques, une évaluation des teneurs de fond naturelles conformément aux Lignes directrices a été effectuée. Les Lignes directrices préconisent plusieurs approches acceptables selon les situations afin de conclure à la présence de teneurs naturelles élevées des métaux et métalloïdes. Dans le cas présent, l'approche retenue vise à démontrer l'absence de lien entre les activités humaines s'étant déroulées sur le site et la présence de manganèse et arsenic dans le sol (section 2.1 des Lignes directrices).

## 6.1 Concentrations en manganèse

L'ensemble de résultats analytiques effectués sur des échantillons de sols prélevés au droit du dépôt naturel sur le Site dans le cadre de cette étude et des études antérieures ont indiqué des teneurs inférieures au critère B du Guide d'intervention pour les paramètres analysés. Cependant, une concentration en manganèse de 1350 mg/kg, soit supérieure au critère B du Guide d'intervention a été mesurée au droit d'un échantillon prélevé par Northex Environnement (échantillon ES-05).

Il convient de noter que la stratigraphie rencontrée au droit du sondage S-08-23, effectué par AtkinsRéalis en 2023 à proximité du sondage ES-05, se caractérise par un horizon de sol organique d'une épaisseur de 0,10 m suivi du dépôt naturel composé d'un sable silteux. Sous le dépôt naturel se trouve une couche de roc friable suivie du socle rocheux. Ce dernier a été rencontré à 0,40 m de profondeur.

Étant donné notamment que la teneur en manganèse mesurée en excès du critère B du Guide d'intervention (annexe I du RPRT) se situe sous un horizon de sol organique, considérant l'ensemble des résultats obtenus et enfin qu'aucune activité industrielle susceptible de contribuer à la présence de manganèse n'a eu lieu sur le Site, AtkinsRéalis est d'avis que les renseignements disponibles sont suffisants pour statuer sur l'absence de manganèse provenant d'une activité humaine dans les sols naturels. Les teneurs en manganèse sont considérées, à ces conditions, d'origine naturelle.

## 6.2 Concentrations en arsenic

Des concentrations en arsenic supérieures dans la plage A-B du Guide d'intervention ont été mesurées dans les sondages S-07-23, S-08-23, S-09-23, S-14-23, S-16-23, S-18-23, S-19-23, S-20-23 et S-21-23. Les concentrations mesurées sont comprises entre 6,1 et 12 mg/kg et se situent dans l'horizon de sol organique et dans le dépôt naturel du Site.

En étudiant la distribution des concentrations en arsenic selon la profondeur dans le sol, il peut être observé que l'arsenic est majoritairement détecté dans les horizons de subsurface (dépôt naturel). Les résultats analytiques ont également montré une tendance croissante des concentrations d'arsenic en profondeur (S-07-23, S-09-23, S-10-23, S-13-23, S-14-23, S-16-23, S-19-23, S-20-23 et S-21-23). À titre d'exemple, au droit du sondage S-09-23, la concentration mesurée en arsenic dans le sol organique de surface est inférieure à la limite de détection rapportée (<5 mg/kg), alors que les concentrations dans les échantillons de subsurface indiquent 6,7 et 12 mg/kg. Par ailleurs, aucune source anthropique ne permet d'expliquer ces concentrations élevées d'arsenic dans les horizons de sols naturels, notamment dans les horizons profonds.

Sur la base des différents éléments précités ainsi que de la stratigraphie des sols rencontrés et de l'historique du Site, AtkinsRéalis est d'avis que les teneurs en arsenic au droit des sols du Site sont considérées comme étant d'origine naturelle et non anthropique.

À cet effet, il convient de souligner que le Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes (Édition 2015. Québec) mentionne :

> «*Les critères A de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, n'ont pu être retenus. En effet, en se basant sur les données de Giroux et coll., (1992), il appert que plus de la moitié des séries pédologiques de sols agricoles du Québec excèdent le critère A pour au moins un des paramètres. Or, les sols analysés dans cette étude n'ont pas fait l'objet d'une fertilisation intensive et leur teneur en contaminant représente donc la teneur de fond en contaminants d'origine naturelle*.»

# 7. Conclusions et recommandations

## 7.1 Qualité environnementale des sols

Les résultats des analyses chimiques réalisées sur les échantillons de sols sélectionnés ont montré des concentrations inférieures au critère C du Guide d'intervention, correspondant aux valeurs limites de l'annexe II du RPRT, pour les paramètres analysés. Ces teneurs sont conformes au critère applicable pour l'usage industriel projeté sur le Site, soit le critère C du Guide d'intervention. Par conséquent, aucune réhabilitation environnementale n'apparaît requise à l'endroit des travaux projetés.

## 7.2 Distribution théorique des concentrations en HAP dans les sols organiques

Outre la présence de teneur de fond en arsenic dans les sols organiques, deux échantillons prélevés dans les sondages S-16-23 et S-22-23 ont présenté des concentrations en HAP plage A-B du Guide d'intervention.

Une distribution latérale théorique des concentrations présente dans l'horizon de sol organique a été évaluée à l'aide des données provenant des présents travaux de caractérisation ainsi que des données antérieures provenant des études listées à la section 3 du présent rapport. Les limites théoriques de chaque polygone correspondent à la mi-distance entre deux sondages où la qualité environnementale des sols a été estimée, ou jusqu'à la limite du Site.

La distribution latérale théorique, représentée au dessin D03 à l'annexe 6, n'est donnée qu'à titre indicatif; elle ne représente que des enclaves théoriques et ne devrait pas être utilisée directement pour des fins de ségrégation et d'élimination des matériaux à excaver.

Les informations recueillies dans la présente étude devraient permettre d'orienter de façon préliminaire les mesures de gestion environnementale des sols organiques. Néanmoins, compte tenu la superficie du Site et la densité de sondages, des travaux de caractérisation complémentaires (par puits d'exploration lors des travaux, par exemple) permettraient de préciser la qualité environnementale des sols organiques au droit du Site, notamment au niveau de l'étendue latérale, et d'optimiser ainsi la gestion hors site de ceux-ci.

## 7.3 Teneurs de fond naturelles en arsenic et manganèse

Sur la base d'une évaluation des teneurs de fond naturelles réalisée conformément aux Lignes directrices et présentée à la section 6, les concentrations en arsenic et en manganèse mesurées dans les sols naturels du Site sont considérées comme étant d'origine naturelle et non anthropique.

Ainsi, à l'exception des sols organiques présentant une concentration de niveau A-B en HAP, tous les sols naturels (sol organique et dépôt naturel subsurface) excavés pour construction du projet pourraient être gérés au même titre que des sols <A. À cet effet, le Guide d'intervention mentionne :

*«Un sol présentant des teneurs de fond naturelles élevées (> A) peut être géré sans restriction[198] dans la même région géologique affectée par ces teneurs de fond naturellement élevées (comme dans le cas d'un sol ≤ A), à moins qu'un risque pour la santé ou les écosystèmes soit appréhendé (selon l'avis de la DSP et du CEAEQ).*

*Il est recommandé que les sols présentant des teneurs de fond naturelles élevées soient valorisés sur leur terrain d'origine[199], sinon à proximité de ce terrain, de façon à ce que les sols récepteurs, de par leur origine géologique et les teneurs de fond naturelles qu'on est susceptible d'y trouver, soient apparentés aux sols qui y seront valorisés.»*

Par ailleurs, lorsque des concentrations élevées en manganèse sont associées à une teneur de fond naturelle, les sols doivent être gérés selon la *Fiche technique 3 - Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse* qui établit le cadre de gestion de sols contenant naturellement des concentrations en manganèse plus élevées que les critères ou valeurs limites réglementaires applicables. Dans le contexte du Site, la concentration en manganèse mesurée est inférieure à 3 000 ppm. Le *Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse établit* notamment des options de gestion :

*«a) Conserver sur le terrain d'origine. Celui-ci peut être utilisé à des fins résidentielles ou commerciales/industrielles. Ce choix est à privilégier;*

*b) Remblayer sur des terrains dont les caractéristiques sont semblables (sols issus des mêmes roches, des mêmes mécanismes de dépôt et d'évolution pédologique[4]);*

*c) Remblayer sur d'autres terrains. Ne pas prôner le remblayage sur des terrains où l'eau souterraine est utilisée comme eau de consommation. Ne pas préconiser des aménagements paysagers qui rendraient les sols remblayés plus accessibles à la flore ou aux invertébrés;…»*

À titre indicatif, des enclaves théoriques de la distribution des concentrations sont représentées aux dessins D03 et D04 à l'annexe 6.

# 7.4 Contexte réglementaire

## 7.4.1 Avis de contamination

Conformément au Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP, *« Si une teneur de fond naturelle excède le critère B, ou même le critère C, cette dernière se substituera au critère générique applicable pour l'évaluation de la contamination du terrain concerné. Le cas échéant, cette teneur de fond naturelle se substituera aussi à la valeur limite réglementaire applicable de l'annexe I ou II du RPRT, conformément à l'article 1 (3e al.) du RPRT. Cette valeur devient alors la nouvelle valeur limite réglementaire pour l'application de la LQE pour ce terrain. »*

Par conséquent, étant donné que la concentration en manganèse mesurée par Northex Environnement au droit de l'échantillon ES-05 est jugée d'origine naturelle, l'inscription d'un avis de contamination pour le lot 6 575 931 du cadastre du Québec ne serait pas requise.

### 7.4.2 Gestion environnementale des sols

La gestion des sols contaminés ainsi que leur valorisation sur le Site est encadrée par la Grille de gestion des sols excavés du Guide d'intervention, qui est présentée à l'annexe 5 dudit guide, laquelle résume notamment les exigences des règlements applicables découlant de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), entre autres le RPRT, le *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement* (REAFIE), le *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés* (RSCTSC), le *Règlement sur l'enfouissement des sols* contaminés (RESC) et le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (REIMR). De plus, la *Fiche technique 3 - Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse* et les nouvelles *Lignes directrices pour la valorisation des sols contaminés* (LDVSC) encadrent également la valorisation des sols excavés sur le Site ou hors site.

Il convient de souligner que des options de valorisation sur le site et hors site, dans des lieux autres que des sites autorisés par le MELCCFP, pour des sols de niveau A-B ou des sols avec teneurs de fond élevées sont également encadrées dans les documents et règlements référés ci-dessus.

Le cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse ou le Guide d'intervention, recommandent que le propriétaire des sols informe les propriétaires des terrains récepteurs de la nature des sols reçus en indiquant les teneurs de fond naturelles élevées en métaux et métalloïdes et que ces derniers conservent un document attestant que les concentrations dans les sols reçus sont d'origine naturelle. Le cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse recommande également qu'une copie du document d'information soit fournie au MELCCFP.

Par ailleurs, les *Lignes directrices pour la valorisation des sols contaminés* (LDVSC), mentionne que la valorisation des sols avec teneurs de fond serait envisageable essentiellement s'il s'agit du terrain d'origine. Malgré ce qui précède, et à la suite de discussions tenues avec le MELCCFP lors d'une consultation, nous comprenons que d'autres options de gestion hors site de ces sols seraient également envisageables.

Dans le cadre de la demande d'autorisation ministérielle actuellement en cours d'analyse, un amendement à cette dernière devrait être présenté au MELCCFP afin de se prévaloir d'option de gestion sans restriction pour les sols avec des teneurs de fond naturelles. Dans le cadre de cet amendement, la portée de LDVSC pourrait être précisée.

La gestion environnement des sols excavés est également assujettie aux exigences du *Règlement concernant la traçabilité des sols contaminés excavés* (RCTSCE), du *Règlement concernant les frais exigibles liés à la traçabilité des sols contaminés excavés* et du *Règlement sur les redevances favorisant le traitement et la valorisation des sols contaminés excavés* (RRFTVSCE). Sauf exception, le RCTSCE et RRFTVSCE s'appliquent aux sols qui contiennent des contaminants provenant d'une activité humaine, peu importe la valeur de concentration de ces derniers. Il convient de souligner que les sols < A ainsi que les sols dont les teneurs élevées en métaux et métalloïdes ont été associées à des teneurs de fond naturelles conformément aux Lignes directrices, n'y sont pas assujettis.

Enfin, advenant le cas où des déblais d'excavation, notamment des sols organiques, seraient éliminés hors site, des coûts de gestion environnementale seraient à prévoir par le promoteur.

### 7.4.3 Autres considérations

Le présent rapport pourra être annexé aux plans et devis préparés spécifiquement pour le projet, mais il est important de mentionner que le présent rapport ne vise pas à se substituer aux clauses environnementales du devis. À cet effet, il est suggéré de prévoir une section du devis dédiée à la gestion environnementale des sols/matériaux.

Les informations recueillies dans la présente étude devraient permettre d'orienter, de façon préliminaire, les mesures de gestion environnementale à prendre pour les déblais du projet. Toutefois, il est possible que des informations ou données additionnelles soient requises, notamment en fonction des options retenues pour la gestion des déblais excédentaires et des exigences des lieux d'élimination qui seront retenues par l'entrepreneur, en fonction des volumes qui seront excavés ou en fonction des autorisations gouvernementales que ces lieux détiennent.

Des précautions contractuelles devraient être prises au devis pour se prémunir des risques reliés à la variabilité des concentrations dans les sols et matériaux et à la possibilité de trouver dans ces déblais des concentrations plus élevées que celles décrites dans ce rapport.

Une surveillance des travaux d'excavation et de gestion des déblais par une firme spécialisée en environnement est recommandée, notamment afin de vérifier si la condition des sols notée au chantier correspond bien à celle décrite dans ce rapport et, si requis, de recommander des modifications au mode de gestion des déblais.

Dans l'éventualité où les travaux nécessitent un assèchement des excavations, il est recommandé de procéder à une caractérisation environnementale de l'eau, permettant ainsi de vérifier la conformité du rejet dans l'égout municipal ou dans l'environnement.

# ANNEXES

# Annexe 1 Portée du rapport

## 1. Utilisation du rapport

a. Utilisation du rapport

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par AtkinsRéalis Canada Inc. (AtkinsRéalis) exclusivement à l'intention du client (le Client) auquel le rapport est adressé, qui a pris part à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. AtkinsRéalis n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu. Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement de AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires. Les résultats de cette étude ne constituent en aucune façon une garantie que le terrain à l'étude est exempt de toute contamination. Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique. Le contenu du présent rapport est de nature confidentielle et exclusive. Il est interdit à toute personne, autre que le Client, de reproduire ou de distribuer ce rapport, de l'utiliser ou de prendre une décision fondée sur son contenu, en tout ou en partie, sans la permission écrite expresse du Client et de AtkinsRéalis.

b. Modifications au projet

Les données factuelles, les interprétations et les recommandations contenues dans ce rapport ont trait au projet spécifique tel que décrit dans le rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ni autre site. Si le projet est modifié du point de vue conception, dimensionnement, emplacement ou niveau, AtkinsRéalis devra être consulté de façon à confirmer que les recommandations déjà données demeurent valides et applicables.

c. Nombre de sondages

Les recommandations données dans ce rapport n'ont pour but que de servir de guide à l'ingénieur en conception. Le nombre de sondages pour déterminer toutes les conditions souterraines qui peuvent affecter les travaux de construction (coûts, techniques, matériel, échéancier), devrait normalement être plus élevé que celui pour les besoins du dimensionnement. Le nombre de points d'échantillonnage et d'analyses chimiques ainsi que la fréquence d'échantillonnage et le choix des paramètres peuvent influencer la nature et l'envergure des actions correctives ainsi que les techniques et les coûts de traitement ou de disposition. Les entrepreneurs qui soumissionnent ou qui sous-traitent le travail, devraient compter sur leurs propres études ainsi que sur leurs propres interprétations des résultats factuels des sondages pour apprécier de quelle façon les conditions souterraines peuvent affecter leur travail et les coûts des travaux.

d. Interprétation des données, commentaires et recommandations

À moins d'avis contraire, l'interprétation des données et des résultats, les commentaires et les recommandations contenus dans ce rapport sont fondés, au mieux de notre connaissance, sur les politiques, les critères et les règlements environnementaux en vigueur à l'emplacement du projet et à la date de production du rapport. Si ces politiques, critères et règlements font l'objet de modifications après la soumission du rapport, AtkinsRéalis devra être consulté pour réviser les recommandations à la lumière de ces changements. Lorsqu'aucune politique, critère ou réglementation n'est disponible pour permettre l'interprétation des données et des résultats analytiques, les commentaires ou recommandations exprimés par AtkinsRéalis sont basés sur la meilleure connaissance possible des règles acceptées dans la pratique professionnelle. Les analyses, commentaires et recommandations contenus dans ce rapport sont fondés sur les données et observations recueillies sur le site, lesquelles proviennent de travaux d'échantillonnage effectués sur le site. Il est entendu que seules les données directement recueillies à l'endroit des sondages, des sites d'échantillonnage et à la date de l'échantillonnage sont exactes et que toute interpolation ou extrapolation de ces résultats à l'ensemble ou à une partie du site comporte des risques d'erreurs qui peuvent elles-mêmes influencer la nature et l'ampleur des actions requises sur le site.

## 2. Rapports de sondage et interprétation des conditions souterraines

a. Description des sols et du roc

Les descriptions des sols et du roc données dans ce rapport proviennent de méthodes de classification et d'identification communément acceptées et utilisées dans la pratique de la géotechnique. La classification et l'identification du sol et du roc font appel à un jugement. AtkinsRéalis ne garantit pas que les descriptions seront identiques en tout point à celles faites par un autre géotechnicien possédant les mêmes connaissances des règles de l'art en géotechnique, mais assure une exactitude seulement à ce qui est communément utilisé dans la pratique de la géotechnique.

b. Conditions des sols et du roc à l'emplacement des sondages

Les rapports de sondage ne fournissent que des conditions du sous-sol à l'emplacement des sondages seulement. Les limites entre les différentes couches sur les rapports de sondage sont souvent approximatives, correspondant plutôt à des zones de transition, et ont donc fait l'objet d'une interprétation. La précision avec laquelle les conditions souterraines sont indiquées dépend de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage ainsi que de l'uniformité du terrain rencontré. L'espacement entre les sondages, la fréquence d'échantillonnage et le type de sondage sont également le reflet de considérations budgétaires et de délais d'exécution qui sont hors du contrôle de AtkinsRéalis.

c. Conditions des sols et du roc entre les sondages

Les formations de sol et de roc sont variables sur une plus ou moins grande étendue. Les conditions souterraines entre les sondages sont interpolées et peuvent varier de façon significative autant en plan qu'en profondeur des conditions rencontrées à l'endroit des sondages. AtkinsRéalis ne peut en effet garantir les résultats qu'à l'endroit des sondages effectués. Toute interprétation des conditions présentées entre les sondages comporte des risques. Ces interprétations peuvent conduire à la découverte de conditions différentes de celles qui étaient prévues. AtkinsRéalis ne peut être tenu responsable de la découverte de conditions de sol et de roc différentes de celles décrites ailleurs qu'à l'endroit des sondages effectués.

d. Niveaux de l'eau souterraine

Les niveaux de l'eau souterraine donnés dans ce rapport correspondent seulement à ceux observés à l'endroit et à la date indiqués dans le rapport ainsi qu'en fonction du type d'installation piézométrique utilisé. Ces conditions peuvent varier de façon saisonnière ou suite à des travaux de construction sur le site ou sur des sites adjacents. Ces variations sont hors du contrôle de AtkinsRéalis.

## 3. Niveaux de contamination

Les niveaux de contamination décrits dans ce rapport correspondent à ceux détectés à l'endroit et à la date indiqués dans le rapport. Ces niveaux peuvent varier selon les saisons ou par suite d'activités sur le site à l'étude ou sur des sites adjacents. Ces variations sont hors de notre contrôle. Les niveaux de contamination sont déterminés à partir des résultats des analyses chimiques effectuées sur un nombre limité d'échantillons de sol, d'eau de surface ou d'eau souterraine. La nature et le degré de contamination entre les points d'échantillonnage peuvent varier de façon importante de ceux à ces points. La composition chimique des eaux souterraines à chaque point échantillonnage est susceptible de changer en raison de l'écoulement souterrain, des conditions de recharge par la surface, de la sollicitation de la formation investiguée (i.e. puits de pompage ou d'injection à proximité du site) ainsi que de la variabilité saisonnière naturelle. La précision des niveaux de contamination de l'eau souterraine dépend de la fréquence et du nombre d'analyses effectuées. La liste des paramètres analysés est basée sur notre meilleure connaissance de l'historique du site et des contaminants susceptibles d'être trouvés sur le site et est également le reflet de considérations budgétaires et de délais d'exécution. Le fait qu'un paramètre n'ait pas été analysé n'exclut pas qu'il soit présent à une concentration supérieure au bruit de fond ou à la limite de détection de ce paramètre.

## 4. Suivi de l'étude et des travaux

a. Vérification en phase finale

Tous les détails de conception et de construction ne sont pas connus au moment de l'émission du rapport. Il est donc recommandé que les services de AtkinsRéalis soient retenus pour apporter toute la lumière sur les conséquences que pourraient avoir les travaux de construction sur l'ouvrage final.

b. Inspection durant l'exécution

Il est recommandé que les services de AtkinsRéalis soient retenus pendant la construction, pour vérifier et confirmer d'une part que les conditions souterraines sur toute l'étendue du site ne diffèrent pas de celles données dans le rapport et d'autre part, que les travaux de construction n'auront pas un effet défavorable sur les conditions du site.

## 5. Changement des conditions

Les conditions de sol décrites dans ce rapport sont celles observées au moment de l'étude. À moins d'indication contraire, ces conditions forment la base des recommandations du rapport. Les conditions de sol peuvent être modifiées de façon significative par les travaux de construction (trafic, excavation, etc.) sur le site ou sur les sites adjacents. Une excavation peut exposer les sols à des changements dus à l'humidité, au séchage ou au gel. Sauf indication contraire, le sol doit être protégé de ces changements ou remaniements pendant la construction. Lorsque les conditions rencontrées sur le site diffèrent de façon significative de celles prévues dans ce rapport, dues à la nature hétérogène du sous-sol ou encore à des travaux de construction, il est du ressort du Client et de l'utilisateur de ce rapport de prévenir AtkinsRéalis des changements et de fournir à AtkinsRéalis l'opportunité de réviser les recommandations de ce rapport. Reconnaître un changement des conditions de sol demande une certaine expérience. Il est donc recommandé qu'un ingénieur géotechnicien expérimenté soit dépêché sur le site afin de vérifier si les conditions ont changé de façon significative.

## 6. Drainage

Le drainage de l'eau souterraine est souvent requis aussi bien pour des installations temporaires que permanentes du projet. Une conception ou exécution impropre du drainage peut avoir de sérieuses conséquences. AtkinsRéalis ne peut en aucun cas prendre la responsabilité des effets du drainage à moins que AtkinsRéalis ne soit spécifiquement impliqué dans la conception détaillée et le suivi des travaux de construction du système de drainage.

## 7. Caractérisation environnementale – Phase I (Phase I)

Ce rapport a été rédigé suite à des activités de recherche diligentes et à partir d'une évaluation de sources de données ponctuelles ou des renseignements obtenus auprès de tiers et qui peuvent comporter des incertitudes, lacunes ou omissions. Ces sources d'informations sont sujettes à des modifications au fil du temps, par exemple, selon l'évolution des activités sur le terrain à l'étude et ceux environnants. La Phase I n'inclut aucun essai, échantillonnage ou analyse de caractérisation par un laboratoire. Sauf exception, la Phase I s'appuie sur l'observation des composantes visibles et accessibles sur la propriété et celles voisines et qui pourraient porter un préjudice environnemental à la qualité du terrain à l'étude. Les titres de propriété mentionnés dans ce rapport sont utilisés pour identifier les anciens propriétaires du site à l'étude et ils ne peuvent en aucun cas être considérés comme document officiel pour reproduction ou d'autres types d'usages. Enfin, tout croquis, vue en plan ou schéma apparaissant dans le rapport ou tout énoncé spécifiant des dimensions, capacités, quantités ou distances sont approximatifs et sont inclus afin d'assister le lecteur à visualiser la propriété.

# Annexe 2 Rapports des sondages

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-06-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389366,4 **N :** 5136552,3

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7,77 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de silt avec traces de sable. | VR-01 | | | AC |
| 0,15 | 7,62 | **Dépôt naturel:** silt sableux et argileux, brun, peu humide. | | | | |
| | | | VR-02 | | 17 | G<br>S |
| 0,45 | 7,32 | **Roc friable,** brun-gris. | | | | |
| | | | VR-03 | | 20 | |
| 0,75 | 7,02 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-07-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389416,5 **N :** 5136593,5

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7,80 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable avec traces de silt. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 7,60 | **Dépôt naturel:** sable silteux, traces à un peu d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 18 | |
| 0,60 | 7,20 | Silt et sable, traces à un peu d'argile, brun-gris, peu humide. | VR-03 | | 15 | |
| 0,75 | 7,05 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-04 | | | |
| 0,90 | 6,90 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-08-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389464,4 **N :** 5136630,6

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7,60 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| 0,10 | 7,50 | **Sol organique,** brun, peu humide Présence de sable avec traces de silt. | VR-01 | | | |
| | | **Dépôt naturel:** sable silteux, traces à un peu d'argile, brun-gris, humide. | VR-02 | | 28 | |
| 0,35 | 7,25 | **Roc friable,** brun-gris. | | | | |
| 0,40 | 7,20 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

AtkinsRéalis

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-09-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389518,8 **N :** 5136657,4

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,45 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | 8,30 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable avec traces de silt. | VR-01 | | | |
| 0,15 | | **Dépôt naturel:** sable silteux, traces à un peu d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 13 | G<br>S |
| 0,50 | 7,95 | Silt sableux, traces à un peu d'argile, brun, peu humide à humide. | VR-03 | | 23 | |
| 1,05 | 7,40 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-04 | | | |
| 1,15 | 7,30 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-10-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389559,8 **N :** 5136688,9

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7,99 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,15 | 7,84 | **Dépôt naturel:** silt argileux, traces de sable, brun, peu humide. | | | | |
| | | | VR-02 | | 27 | AC<br>G<br>S |
| 0,80 | 7,19 | **Roc friable,** brun-gris. | | | | |
| | | | VR-03 | | | |
| 1,00 | 6,99 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: suintements à partir de 1,0 m de profondeur.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-11-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389402,6 **N :** 5136510,4

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7,97 | | | | | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 7,77 | **Dépôt naturel:** sable silteux, un peu d'argile, brun, peu humide. | | | | |
| | | | VR-02 | | 20 | |
| 0,75 | 7,22 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,85 | 7,12 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

$W_P$ $W_L$ $W$ — 20 40 60 80

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-12-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389454,4 **N :** 5136544,3

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,05 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | AC |
| 0,20 | 7,85 | **Dépôt naturel:** sable silteux, un peu d'argile, brun, peu humide. | | | | |
| | | | VR-02 | | 15 | G<br>S |
| 0,80 | 7,25 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,90 | 7,15 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-13-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389619,3 **N :** 5136581,2

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,27 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable avec un peu de silt. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 8,07 | **Dépôt naturel:** sable silteux, un peu d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 25 | AC |
| 0,55 | 7,72 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,80 | 7,47 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

$W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-14-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389458,8 **N :** 5136471,5

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,25 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 8,05 | **Dépôt naturel:** sable silteux, un peu d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 23 | |
| 0,65 | 7,60 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,75 | 7,50 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-15-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389626,9 **N :** 5136486,9

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,50 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 8,30 | **Dépôt naturel:** sable silteux, un peu d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 13 | |
| 0,75 | 7,75 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,90 | 7,60 | | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-16-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389602,0 **N :** 5136532,8

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE — TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,53 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 8,33 | **Dépôt naturel:** silt argileux, un peu de sable, brun, peu humide. | VR-02 | | 19 41 (W 20) | G<br>S |
| 0,80 | 7,73 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,90 | 7,63 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-17-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389580,3 **N :** 5136489,1

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE — TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,93 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 8,73 | **Dépôt naturel:** sable et silt, un peu d'argile, brun, peu humide. | | | | |
| | | | VR-02 | | W = 15 | G<br>S |
| 0,90 | 8,03 | **Roc friable,** brun-gris. | | | | |
| 1 | | | VR-03 | | | |
| 1,10 | 7,83 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

Échelle TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) : $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-18-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389644,1 **N :** 5136533,0

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,63 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 8,43 | **Dépôt naturel:** silt et sable, un peu d'argile, brun, peu humide. | | | | |
| | | | VR-02 | | 15 33 16 | G<br>S |
| 0,65 | 7,98 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,75 | 7,88 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-19-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389522,3 **N :** 5136411,4

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,86 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 8,66 | **Dépôt naturel:** silt et argile, traces de sable, brun, peu humide. | VR-02 | | 15 | AC, DC |
| 0,80 | 8,06 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,90 | 7,96 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

$W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:15 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-20-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389583,9 **N :** 5136450,8

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,56 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,15 | 8,41 | **Dépôt naturel:** silt et argile, traces de sable, brun, peu humide. | | | | |
| | | | VR-02 | | 26 | G<br>S |
| 0,55 | 8,01 | **Roc friable,** brun-gris. | | | | |
| | | | VR-03 | | | |
| 0,70 | 7,86 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:16 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-21-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389655,7 **N :** 5136497,7

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,62 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | 8,42 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence silt et de sable. | VR-01 | | | AC |
| 0,20 | | **Dépôt naturel:** silt, un peu de sable et d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 19 37 ; 14 | G<br>S |
| 0,60 | 8,02 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,70 | 7,92 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:16 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION



**CLIENT** : Air Liquide
**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-22-23

**DATE :** 2023-06-12
**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8
**E :** 389512,8 **N :** 5136511,6

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,06 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 7,86 | **Dépôt naturel:** sable silteux, un peu d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 19 | |
| 0,55 | 7,51 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,69 | 7,37 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

$W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2024-03-01 12:16 hrs

# Annexe 3 Tableaux des résultats analytiques et certificat des analyses chimiques (étude 696919-4G-L01-01)

**Tableau 3-1:** **Résultats des analyses chimiques**

| Nom du sondage | | | Critères[1] | | | Valeur limite[2] | S-06-23 | S-10-23 | S-12-23 | S-13-23 | S-19-23 | S-19-23 | S-21-23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| # échantillon | | | | | | | LW5285 | LW5286 | LW5287 | LW5288 | LW5289 | LW5290 | LW5291 |
| Nom d'échantillon | | | A | B | C | RESC | S-06-23-VR-01-0,0-0,15 | S-10-23-VR-02-0,15-0,80 | S-12-23-VR-01-0,0-0,20 | S-13-23-VR-02-0,20-0,55 | S-19-23-VR-02-0,2-0,80 | S-19-23-VR-02-DC-0,2-0,80 | S-21-23-VR-01-0,0-0,20 |
| Date d'échantillonnage | | | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 Duplicata de terrain | 2023/06/12 |
| **Paramètres analysés** | **LDR** | **Unités** | | | | | | | | | | | |
| **Métaux** | | | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | 0,5 | mg/kg | 2 | 20 | 40 | 200 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 |
| Arsenic (As) | 5 | mg/kg | 6 | 30 | 50 | 250 | < 5,0 | ***10*** | < 5,0 | ***6,7*** | ***10*** | ***11*** | < 5,0 |
| Baryum (Ba) | 5 | mg/kg | 340 | 500 | 2 000 | 10000 | 140 | 94 | 81 | 170 | 100 | 80 | 140 |
| Cadmium (Cd) | 0,5 | mg/kg | 1,5 | 5 | 20 | 100 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 |
| Chrome (Cr) | 2 | mg/kg | 100 | 250 | 800 | 4000 | 25 | 32 | 21 | 23 | 31 | 32 | 32 |
| Cobalt (Co) | 2 | mg/kg | 25 | 50 | 300 | 1500 | 9,5 | 16 | 7,6 | 13 | 18 | 15 | 10 |
| Cuivre (Cu) | 2 | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 2500 | 17 | 30 | 12 | 20 | 45 | 39 | 16 |
| Étain (Sn) | 4 | mg/kg | 5 | 50 | 300 | 1500 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 |
| Manganèse (Mn) | 2 | mg/kg | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11000 | 330 | 380 | 360 | 350 | 950 | 370 | 260 |
| Molybdène (Mo) | 1 | mg/kg | 2 | 10 | 40 | 200 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Nickel (Ni) | 1 | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 2500 | 27 | 44 | 20 | 31 | 46 | 47 | 30 |
| Plomb (Pb) | 5 | mg/kg | 50 | 500 | 1 000 | 5000 | 17 | 21 | 17 | 10 | 23 | 18 | 18 |
| Sélénium (Se) | 1 | mg/kg | 1 | 3 | 10 | 50 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Zinc (Zn) | 10 | mg/kg | 140 | 500 | 1 500 | 7500 | 74 | 100 | 60 | 54 | 91 | 91 | 82 |
| **Hydrocarbures pétroliers C10 à C50** | | | | | | | | | | | | | |
| HP C10-C50 | 100 | mg/kg | 100 | 700 | 3 500 | 10000 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 |
| **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Acénaphtylène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(a)anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(a)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(b)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(j)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(k)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(c)phénanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(ghi)pérylène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 18 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Chrysène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 82 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Diméthyl-1,3 naphthalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | 0,1 |
| Fluorène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| 1-Méthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| 2-Méthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| 3-Méthylcholanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 150 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Naphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 5 | 50 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Phénanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 5 | 50 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |

**Notes:**
LDR - Limite de détection rapportée par le laboratoire
< - inférieure à la limite de détection rapportée
na - non applicable

| | |
|---|---|
| ***5*** | Concentration supérieure au critère A mais inférieure ou égale au critère B. |
| ***5*** | Concentration supérieure au critère B mais inférieure ou égale au critère C. |
| **5** | Concentration supérieure au critère C mais inférieure à la valeur limite de l'annexe I du RESC. |
| **5** | Concentration supérieure ou égale à la valeur limite de l'annexe I du RESC. |

[1] Annexe 2: Critères génériques pour les sols du *Guide d'Intervention protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Guide d'Intervention) publié par MELCCFP (mai 2021).
[2] Valeur limite de l'Annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC), 2020.

Votre # du projet: 682461-23
Votre # Bordereau: n/a

**Attention: Naima Bickersteth**

SNC Lavalin Inc.
Montréal- De La Savane
4700 rue de la Savane
Suite 101
Montréal, QC
Canada H4P 1T7

**Date du rapport: 2023/07/10**
# Rapport: R2858574
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C331577**
**Reçu: 2023/06/28, 12:00**

Matrice: Sol
Nombre d'échantillons reçus: 7

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Méthode d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|
| HP (C10-C50) dans les sols | 7 | 2023/07/04 | 2023/07/05 | STL SOP-00172 | MA.400–HYD. 1.1 R3 m |
| Métaux extractibles totaux dans les sols | 5 | 2023/07/03 | 2023/07/05 | STL SOP-00062<br>STL SOP-00069 | MA.200–Mét. 1.2 R7 m |
| Métaux extractibles totaux dans les sols | 2 | 2023/07/03 | 2023/07/06 | STL SOP-00062<br>STL SOP-00069 | MA.200–Mét. 1.2 R7 m |
| HAP dans les sols | 7 | 2023/07/04 | 2023/07/06 | STL SOP-00178 | MA.400–HAP 1.1 R5 m |

**Remarques:**

Bureau Veritas est certifié ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Bureau Veritas s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Bureau Veritas (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Bureau Veritas). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Bureau Veritas sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Bureau Veritas pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Bureau Veritas, sauf si convenu autrement par écrit. Bureau Veritas ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Bureau Veritas, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.

Votre # du projet: 682461-23
Votre # Bordereau: n/a

**Attention: Naima Bickersteth**

SNC Lavalin Inc.
Montréal- De La Savane
4700 rue de la Savane
Suite 101
Montréal, QC
Canada H4P 1T7

**Date du rapport: 2023/07/10**
# Rapport: R2858574
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C331577**
**Reçu: 2023/06/28, 12:00**

Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d' analyse à:
Samira Saad, Chargée de projet
Courriel: samira.saad@bureauveritas.com
Téléphone (514) 448-9001

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations des laboratoires Environnementale du Québec.

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5285 | LW5286 | LW5287 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | n/a | | |
| | Unités | A | B | C | S-06-23-VR-01-0,0-0,15 | S-10-23-VR-02-0,15-0,80 | S-12-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 18 | 18 | 17 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | **-** | - | - | 90 | 94 | 86 | N/A | 2416704 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | **-** | - | - | 91 | 90 | 86 | N/A | 2416704 |
| D14-Terphenyl | % | **-** | - | - | 86 | 87 | 82 | N/A | 2416704 |
| D8-Acenaphthylene | % | **-** | - | - | 84 | 85 | 78 | N/A | 2416704 |
| D8-Naphtalène | % | **-** | - | - | 82 | 83 | 77 | N/A | 2416704 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C331577
Date du rapport: 2023/07/10

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: EA

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5288 | LW5289 | LW5290 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | n/a | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **S-13-23-VR-02-0,20-0,55** | **S-19-23-VR-02-0,2-0,80** | **S-19-23-VR-02-DC-0,2-0,80** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 19 | 17 | 18 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 93 | 92 | 91 | N/A | 2416704 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 93 | 87 | 88 | N/A | 2416704 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 88 | 85 | 86 | N/A | 2416704 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 85 | 84 | 83 | N/A | 2416704 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 83 | 82 | 81 | N/A | 2416704 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5291 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | | |
| | Unités | A | B | C | S-21-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 21 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | 0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 88 | N/A | 2416704 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 89 | N/A | 2416704 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 84 | N/A | 2416704 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 81 | N/A | 2416704 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 80 | N/A | 2416704 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C331577
Date du rapport: 2023/07/10

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: EA

## HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5285 | LW5286 | LW5287 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | n/a | | |
| | Unités | A | B | C | S-06-23-VR-01-0,0-0,15 | S-10-23-VR-02-0,15-0,80 | S-12-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 18 | 18 | 17 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | <100 | 100 | 2416701 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 80 | 80 | 77 | N/A | 2416701 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5288 | LW5289 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | | |
| | Unités | A | B | C | S-13-23-VR-02-0,20-0,55 | S-19-23-VR-02-0,2-0,80 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 19 | 17 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | 100 | 2416701 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 84 | 79 | N/A | 2416701 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5290 | LW5291 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | | |
| | Unités | A | B | C | S-19-23-VR-02-DC-0,2-0,80 | S-21-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 18 | 21 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | 100 | 2416701 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 81 | 77 | N/A | 2416701 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C331577
Date du rapport: 2023/07/10

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: EA

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5285 | LW5286 | LW5287 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | n/a | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **S-06-23-VR-01-0,0-0,15** | **S-10-23-VR-02-0,15-0,80** | **S-12-23-VR-01-0,0-0,20** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 18 | 18 | 17 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2416360 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5.0 | **10** | <5.0 | 5.0 | 2416360 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 140 | 94 | 81 | 5.0 | 2416360 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2416360 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 25 | 32 | 21 | 2.0 | 2416360 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 9.5 | 16 | 7.6 | 2.0 | 2416360 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 17 | 30 | 12 | 2.0 | 2416360 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2416360 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 330 | 380 | 360 | 2.0 | 2416360 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2416360 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 27 | 44 | 20 | 1.0 | 2416360 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 17 | 21 | 17 | 5.0 | 2416360 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2416360 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 74 | 100 | 60 | 10 | 2416360 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



2023/07/10 14:41

Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C331577
Date du rapport: 2023/07/10

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: EA

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5288 | LW5289 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **S-13-23-VR-02-0,20-0,55** | **S-19-23-VR-02-0,2-0,80** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 19 | 17 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2416360 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | **6.7** | **10** | 5.0 | 2416360 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 170 | 100 | 5.0 | 2416360 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2416360 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 23 | 31 | 2.0 | 2416360 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 13 | 18 | 2.0 | 2416360 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 20 | 45 | 2.0 | 2416360 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2416360 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 350 | 950 | 2.0 | 2416360 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2416360 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 31 | 46 | 1.0 | 2416360 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 10 | 23 | 5.0 | 2416360 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2416360 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 54 | 91 | 10 | 2416360 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable





Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C331577
Date du rapport: 2023/07/10

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: EA

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5290 | LW5291 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | | |
| | Unités | A | B | C | S-19-23-VR-02-DC-0,2-0,80 | S-21-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 18 | 21 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2416360 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | **11** | <5.0 | 5.0 | 2416360 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 80 | 140 | 5.0 | 2416360 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2416360 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 32 | 32 | 2.0 | 2416360 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 15 | 10 | 2.0 | 2416360 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 39 | 16 | 2.0 | 2416360 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2416360 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 370 | 260 | 2.0 | 2416360 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2416360 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 47 | 30 | 1.0 | 2416360 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 18 | 18 | 5.0 | 2416360 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2416360 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 91 | 82 | 10 | 2416360 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable





Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## REMARQUES GÉNÉRALES

HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5285
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5285
HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5286
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5286
HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5287
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5287
HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5288
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5288
HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5289
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5289
HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5290
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5290
HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5291
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5291

A,B,C: Les critères des sols proviennent de l'Annexe 2 du « Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. MELCC, mai 2021. » et intitulé « Grille des critères génériques pour les sols ».Les critères des sols sont ceux de la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

Les critères A et B pour l'eau souterraine proviennent de l'annexe 7 intitulé « Grille des critères de qualité des eaux souterraines » du guide d'intervention mentionné plus haut. A=Eau de consommation; B=Résurgence dans l'eau de surface

Ces références ne sont rapportées qu'à titre indicatif et ne doivent être interprétées dans aucun autre contexte.

- = Ce composé ne fait pas partie de la réglementation.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2416360 | ST5 | MRC | Argent (Ag) | 2023/07/05 | | 108 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2023/07/05 | | 99 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/07/05 | | 101 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/07/05 | | 107 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/07/05 | | 76 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/07/05 | | 97 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/07/05 | | 101 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2023/07/05 | | 109 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/07/05 | | 92 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/07/05 | | 120 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/07/05 | | 99 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2023/07/05 | | 103 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/07/05 | | 102 | % |
| 2416360 | ST5 | Blanc fortifié | Argent (Ag) | 2023/07/05 | | 113 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2023/07/05 | | 108 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/07/05 | | 102 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/07/05 | | 106 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/07/05 | | 101 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/07/05 | | 104 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/07/05 | | 104 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2023/07/05 | | 114 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/07/05 | | 102 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/07/05 | | 107 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/07/05 | | 103 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2023/07/05 | | 105 | % |
| | | | Sélénium (Se) | 2023/07/05 | | 109 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/07/05 | | 100 | % |
| 2416360 | ST5 | Blanc de méthode | Argent (Ag) | 2023/07/05 | <0.50 | | mg/kg |
| | | | Arsenic (As) | 2023/07/05 | <5.0 | | mg/kg |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/07/05 | <5.0 | | mg/kg |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/07/05 | <0.50 | | mg/kg |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/07/05 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/07/05 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/07/05 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Etain (Sn) | 2023/07/05 | <4.0 | | mg/kg |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/07/05 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/07/05 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/07/05 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Plomb (Pb) | 2023/07/05 | <5.0 | | mg/kg |
| | | | Sélénium (Se) | 2023/07/05 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/07/05 | <10 | | mg/kg |
| 2416701 | SHD | Blanc fortifié | 1-Chlorooctadécane | 2023/07/05 | | 91 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2023/07/05 | | 82 | % |
| 2416701 | SHD | Blanc de méthode | 1-Chlorooctadécane | 2023/07/05 | | 85 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2023/07/05 | <100 | | mg/kg |
| 2416704 | RBO | Blanc fortifié | D10-Anthracène | 2023/07/06 | | 95 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2023/07/06 | | 100 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2023/07/06 | | 85 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2023/07/06 | | 87 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2023/07/06 | | 84 | % |
| | | | Acénaphtène | 2023/07/06 | | 80 | % |
| | | | Acénaphtylène | 2023/07/06 | | 89 | % |



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Anthracène | 2023/07/06 | | 89 | % |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2023/07/06 | | 86 | % |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2023/07/06 | | 67 | % |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2023/07/06 | | 71 | % |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2023/07/06 | | 66 | % |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2023/07/06 | | 63 | % |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2023/07/06 | | 85 | % |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2023/07/06 | | 68 | % |
| | | | Chrysène | 2023/07/06 | | 83 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2023/07/06 | | 69 | % |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2023/07/06 | | 80 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2023/07/06 | | 91 | % |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2023/07/06 | | 74 | % |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2023/07/06 | | 54 | % |
| | | | Fluoranthène | 2023/07/06 | | 84 | % |
| | | | Fluorène | 2023/07/06 | | 80 | % |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2023/07/06 | | 67 | % |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2023/07/06 | | 70 | % |
| | | | Naphtalène | 2023/07/06 | | 77 | % |
| | | | Phénanthrène | 2023/07/06 | | 78 | % |
| | | | Pyrène | 2023/07/06 | | 86 | % |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2023/07/06 | | 80 | % |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2023/07/06 | | 70 | % |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2023/07/06 | | 80 | % |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2023/07/06 | | 105 | % |
| 2416704 | RBO | Blanc de méthode | D10-Anthracène | 2023/07/07 | | 100 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2023/07/07 | | 104 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2023/07/07 | | 84 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2023/07/07 | | 96 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2023/07/07 | | 92 | % |
| | | | Acénaphtène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Acénaphtylène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Anthracène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Chrysène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Fluoranthène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Fluorène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Naphtalène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Phénanthrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Pyrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération

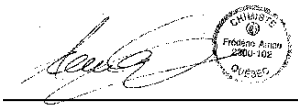


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: EA

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport ont été vérifiés et validés par:




Frédéric Arnau, B.Sc., Chimiste, Montréal, Spécialiste Scientifique

Phuc Khanh Tuong, B.Sc., Chimiste, Montréal, Superviseur de laboratoire

Zineb El Ouali
Membre OCQ#2021-051

Zineb El Ouali, M.Sc.Chimiste à l'entraînement, Analyste II

Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par {0}, {1}, responsable des opérations des laboratoires {3} du {2}.


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

# Annexe 4 Tableaux des résultats analytiques et certificat des analyses chimiques

**Tableau 4-1:** **Résultats des analyses chimiques**

| Nom du sondage | | | Critères[2] | | | Valeur limite[3] | S-06-23 | S-06-23 | S-07-23 | S-07-23 | S-07-23 | S-07-23 | S-08-23 | S-08-23 | S-08-23 | S-09-23 | S-09-23 | S-09-23 | S-10-23 | S-11-23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | | | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 |
| Nom de l'échantillon | | | A[1] | B | C | RESC | S-06-23-VR-02-0,15-0,45 | S-06-23-VR-02-0,15-0,45 dup de lab | S-07-23-VR-01-0,0-0,20 | S-07-23-VR-02-0,20-0,60 | S-07-23-VR-02-DC0,20-0,60 | S-07-23-VR-03-0,60-0,70 | S-08-23-VR-01-0,0-0,10 | S-08-23-VR-02-0,10-0,35 | S-08-23-VR-02-DC-0,10-0,35 | S-09-23-VR-01-0,0-0,15 | S-09-23-VR-02-0,15-0,50 | S-09-23-VR-03-0,50-1,05 | S-10-23-VR-01-0,0-0,15 | S-11-23-VR-01-0,0-0,20 |
| No d'échantillon du labo # de certificat | | | | | | | C404958 MR4312 | C404958 MR4312 | C404958 MR4315 | C404958 MR4316 | C404958 MR4317 Duplicata de terrain | C404958 MR4318 | C404958 MR4320 | C404958 MR4321 | C404958 MR4322 Duplicata de terrain | C404958 MR4324 | C404958 MR4325 | C404958 MR4327 | C404958 MR4329 | C404958 MR4332 |
| **Paramètres analysés** | **LDR** | **Unités** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Métaux** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | 0,5 | mg/kg | 2 | 20 | 40 | 200 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 |
| Arsenic (As) | 5 | mg/kg | 6 | 30 | 50 | 250 | < 5,0 | < 5,0 | < 5,0 | < 5,0 | 5,8 | ***7,4*** | ***7,6*** | < 5,0 | 5,3 | < 5,0 | ***6,7*** | ***12*** | 5,3 | < 5,0 |
| Baryum (Ba) | 5 | mg/kg | 340 | 500 | 2 000 | 10000 | 170 | 160 | 170 | 150 | 130 | 110 | 130 | 160 | 140 | 45 | 28 | 72 | 62 | 70 |
| Cadmium (Cd) | 0,5 | mg/kg | 1,5 | 5 | 20 | 100 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 |
| Chrome (Cr) | 2 | mg/kg | 100 | 250 | 800 | 4000 | 17 | 16 | 23 | 26 | 24 | 28 | 27 | 31 | 26 | 15 | 17 | 25 | 17 | 20 |
| Cobalt (Co) | 2 | mg/kg | 25 | 50 | 300 | 1500 | 10 | 8,4 | 9,9 | 13 | 12 | 15 | 15 | 14 | 12 | 8 | 11 | 15 | 5,8 | 7,6 |
| Cuivre (Cu) | 2 | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 2500 | 15 | 14 | 21 | 18 | 19 | 23 | 18 | 17 | 19 | 8,3 | 8,4 | 18 | 7,7 | 11 |
| Étain (Sn) | 4 | mg/kg | 5 | 50 | 300 | 1500 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 |
| Manganèse (Mn) | 2 | mg/kg | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11000 | 320 | 230 | 400 | 620 | 610 | 1 000 | 730 | 670 | 320 | 430 | 560 | 900 | 240 | 420 |
| Mercure (Hg) | 0,02 | mg/kg | 0,2 | 2 | 10 | 50 | - | - | 0,053 | 0,041 | 0,038 | - | - | - | - | 0,038 | < 0,020 | - | - | 0,044 |
| Molybdène (Mo) | 1 | mg/kg | 2 | 10 | 40 | 200 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Nickel (Ni) | 1 | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 2500 | 23 | 21 | 30 | 33 | 31 | 41 | 33 | 40 | 32 | 16 | 19 | 32 | 17 | 20 |
| Plomb (Pb) | 5 | mg/kg | 50 | 500 | 1 000 | 5000 | 10 | 7,9 | 19 | 16 | 15 | 17 | 18 | 13 | 16 | 11 | 9,7 | 18 | 14 | 15 |
| Sélénium (Se) | 1 | mg/kg | 1 | 3 | 10 | 50 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Zinc (Zn) | 10 | mg/kg | 140 | 500 | 1 500 | 7500 | 54 | 50 | 86 | 74 | 72 | 85 | 93 | 88 | 78 | 48 | 50 | 76 | 50 | 61 |
| **Hydrocarbures pétroliers C10 à C50** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HP C10-C50 | 100 | mg/kg | 100 | 700 | 3 500 | 10000 | - | - | < 100 | < 100 | - | - | - | < 100 | - | < 100 | - | < 100 | - | - |
| **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Acénaphtylène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Benzo(a)anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Benzo(a)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Benzo(b)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Benzo(j)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Benzo(k)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Benzo(c)phénanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Benzo(ghi)pérylène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 18 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Chrysène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 82 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Dibenzo(a,h)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Dibenzo(a,i)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Dibenzo(a,l)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Diméthyl-1,3 naphthalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Fluorène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| 1-Méthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| 2-Méthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| 3-Méthylcholanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 150 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Naphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 5 | 50 | 56 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Phénanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 5 | 50 | 56 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |
| Pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | - | - | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | < 0,10 | - | - |

**Notes:**

LDR - Limite de détection rapportée par le laboratoire

< - inférieure à la limite de détection rapportée

na - non applicable

(-) - non analysé

***5*** Concentration supérieure au critère A mais inférieure ou égale au critère B.

***5*** Concentration supérieure au critère B mais inférieure ou égale au critère C.

***5*** Concentration supérieure au critère C mais inférieure à la valeur limite de l'annexe I du RESC.

***5*** Concentration supérieure ou égale à la valeur limite de l'annexe I du RESC.

[1] Province géologique : Basse-Terre du St-Laurent

[2] Annexe 2: Critères génériques pour les sols du *Guide d'Intervention protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Guide d'Intervention) publié par MELCCFP (mai 2021).

[3] Valeur limite de l'Annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC), 2020.

**Tableau 4-1:** **Résultats des analyses chimiques**

| Nom du sondage | | | Critères[2] | | | Valeur limite[3] | S-11-23 | S-12-23 | S-13-23 | S-14-23 | S-14-23 | S-14-23 | S-15-23 | S-15-23 | S-15-23 | S-15-23 | S-16-23 | S-16-23 | S-16-23 | S-17-23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | | | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 |
| Nom de l'échantillon | | | A[1] | B | C | RESC | S-11-23-VR-02-0,20-0,75 | S-12-23-VR-02-0,20-0,80 | S-13-23-VR-01-0,0-0,20 | S-14-23-VR-01-0,0-0,20 | S-14-23-VR-02-0,20-0,65 | S-14-23-VR-02-DC0,20-0,65 | S-15-23-VR-01-0,0-0,20 | S-15-23-VR-02-0,20-0,75 | S-15-23-VR-02-0,20-0,75 dup de lab | S-15-23-VR-02-DC0,20-0,75 | S-16-23-VR-01-0,0-0,20 | S-16-23-VR-01-0,0-0,20 dup de lab | S-16-23-VR-02-0,20-0,80 | S-17-23-VR-01-0,0-0,20 |
| No d'échantillon du labo # de certificat | | | | | | | C404958 MR4333 | C404958 MR4336 | C404958 MR4338 | C404958 MR4341 | C404958 MR4342 | C404958 MR4343 Duplicata de terrain | C404958 MR4345 | C404958 MR4346 | C404958 MR4346 | C404958 MR4347 Duplicata de terrain | C404958 MR4349 | C404958 MR4349 | C404958 MR4350 | C404958 MR4353 |
| **Paramètres analysés** | **LDR** | **Unités** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Métaux** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | 0,5 | mg/kg | 2 | 20 | 40 | 200 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | - | < 0,50 | < 0,50 | - | - | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 |
| Arsenic (As) | 5 | mg/kg | 6 | 30 | 50 | 250 | < 5,0 | < 5,0 | < 5,0 | < 5,0 | ***7,4*** | - | < 5,0 | < 5,0 | - | - | < 5,0 | < 5,0 | ***7,8*** | < 5,0 |
| Baryum (Ba) | 5 | mg/kg | 340 | 500 | 2 000 | 10000 | 110 | 95 | 120 | 58 | 79 | - | 84 | 36 | - | - | 110 | 110 | 87 | 63 |
| Cadmium (Cd) | 0,5 | mg/kg | 1,5 | 5 | 20 | 100 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | - | < 0,50 | < 0,50 | - | - | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 |
| Chrome (Cr) | 2 | mg/kg | 100 | 250 | 800 | 4000 | 29 | 30 | 17 | 15 | 24 | - | 19 | 12 | - | - | 21 | 21 | 33 | 18 |
| Cobalt (Co) | 2 | mg/kg | 25 | 50 | 300 | 1500 | 17 | 19 | 5,3 | 6,4 | 14 | - | 7,6 | 6,4 | - | - | 6,4 | 6,5 | 16 | 7 |
| Cuivre (Cu) | 2 | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 2500 | 19 | 31 | 8,1 | 6,6 | 24 | - | 12 | 20 | - | - | 10 | 11 | 33 | 9,1 |
| Étain (Sn) | 4 | mg/kg | 5 | 50 | 300 | 1500 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | - | < 4,0 | < 4,0 | - | - | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 |
| Manganèse (Mn) | 2 | mg/kg | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11000 | 510 | 420 | 180 | 400 | 350 | - | 190 | 340 | - | - | 200 | 200 | 560 | 370 |
| Mercure (Hg) | 0,02 | mg/kg | 0,2 | 2 | 10 | 50 | 0,023 | - | 0,048 | 0,041 | 0,028 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Molybdène (Mo) | 1 | mg/kg | 2 | 10 | 40 | 200 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | - | < 1,0 | < 1,0 | - | - | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Nickel (Ni) | 1 | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 2500 | 42 | 50 | 16 | 14 | 36 | - | 22 | 16 | - | - | 20 | 20 | 50 | 18 |
| Plomb (Pb) | 5 | mg/kg | 50 | 500 | 1 000 | 5000 | 13 | 19 | 12 | 12 | 13 | - | 13 | 6,5 | - | - | 15 | 15 | 13 | 13 |
| Sélénium (Se) | 1 | mg/kg | 1 | 3 | 10 | 50 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | - | < 1,0 | < 1,0 | - | - | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Zinc (Zn) | 10 | mg/kg | 140 | 500 | 1 500 | 7500 | 100 | 110 | 45 | 43 | 68 | - | 64 | 40 | - | - | 62 | 62 | 82 | 51 |
| **Hydrocarbures pétroliers C10 à C50** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HP C10-C50 | 100 | mg/kg | 100 | 700 | 3 500 | 10000 | < 100 | - | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | - | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | - | - | < 100 |
| **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Acénaphtylène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Benzo(a)anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Benzo(a)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Benzo(b)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Benzo(j)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Benzo(k)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Benzo(c)phénanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Benzo(ghi)pérylène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 18 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Chrysène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | ***0,11*** | - | - | < 0,10 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 82 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Diméthyl-1,3 naphthalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | ***0,23*** | - | - | < 0,10 |
| Fluorène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| 1-Méthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| 2-Méthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| 3-Méthylcholanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 150 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Naphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 5 | 50 | 56 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | - | < 0,10 |
| Phénanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 5 | 50 | 56 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | ***0,2*** | - | - | < 0,10 |
| Pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | ***0,18*** | - | - | < 0,10 |

**Notes:**

LDR - Limite de détection rapportée par le laboratoire

< - inférieure à la limite de détection rapportée

na - non applicable

(-) - non analysé

| | |
|---|---|
| ***5*** | Concentration supérieure au critère A mais inférieure ou égale au critère B. |
| ***5*** | Concentration supérieure au critère B mais inférieure ou égale au critère C. |
| ***5*** | Concentration supérieure au critère C mais inférieure à la valeur limite de l'annexe I du RESC. |
| ***5*** | Concentration supérieure ou égale à la valeur limite de l'annexe I du RESC. |

[1] Province géologique : Basse-Terre du St-Laurent

[2] Annexe 2: Critères génériques pour les sols du *Guide d'Intervention protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Guide d'Intervention) publié par MELCCFP (mai 2021).

[3] Valeur limite de l'Annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC), 2020.

**Tableau 4-1:** **Résultats des analyses chimiques**

| Nom du sondage | | | Critères[2] | | | Valeur limite[3] | S-17-23 | S-18-23 | S-18-23 | S-19-23 | S-20-23 | S-20-23 | S-21-23 | S-22-23 | S-22-23 | S-22-23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | | | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 | 2023-06-12 |
| Nom de l'échantillon | | | A[1] | B | C | RESC | S-17-23-VR-02-0,20-0,90 | S-18-23-VR-01-0,0-0,20 | S-18-23-VR-02-0,20-0,65 | S-19-23-VR-01-0,0-0,20 | S-20-23-VR-01-0,0-0,15 | S-20-23-VR-02-0,15-0,55 | S-21-23-VR-02-0,20-0,60 | S-22-23-VR-01-0,0-0,20 | S-22-23-VR-02-0,20-0,55 | S-22-23-VR-02-DC0,20-0,55 |
| No d'échantillon du labo<br># de certificat | | | | | | | C404958<br>MR4354 | C404958<br>MR4357 | C404958<br>MR4358 | C404958<br>MR4361 | C404958<br>MR4363 | C404958<br>MR4364 | C404958<br>MR4367 | C404958<br>MR4370 | C404958<br>MR4371 | C404958<br>MR4372<br>Duplicata de terrain |
| **Paramètres analysés** | **LDR** | **Unités** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Métaux** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | 0,5 | mg/kg | 2 | 20 | 40 | 200 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 |
| Arsenic (As) | 5 | mg/kg | 6 | 30 | 50 | 250 | < 5,0 | ***8*** | < 5,0 | ***6,6*** | 5,8 | ***6,1*** | ***7*** | < 5,0 | < 5,0 | < 5,0 |
| Baryum (Ba) | 5 | mg/kg | 340 | 500 | 2 000 | 10000 | 55 | 91 | 75 | 60 | 88 | 96 | 61 | 130 | 83 | 96 |
| Cadmium (Cd) | 0,5 | mg/kg | 1,5 | 5 | 20 | 100 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 |
| Chrome (Cr) | 2 | mg/kg | 100 | 250 | 800 | 4000 | 17 | 23 | 20 | 17 | 25 | 29 | 29 | 24 | 16 | 30 |
| Cobalt (Co) | 2 | mg/kg | 25 | 50 | 300 | 1500 | 7,2 | 8,8 | 11 | 6,8 | 12 | 14 | 15 | 8,5 | 6,4 | 13 |
| Cuivre (Cu) | 2 | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 2500 | 12 | 15 | 17 | 12 | 20 | 24 | 30 | 14 | 16 | 20 |
| Étain (Sn) | 4 | mg/kg | 5 | 50 | 300 | 1500 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 |
| Manganèse (Mn) | 2 | mg/kg | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11000 | 240 | 360 | 210 | 480 | 340 | 290 | 460 | 380 | 130 | 240 |
| Mercure (Hg) | 0,02 | mg/kg | 0,2 | 2 | 10 | 50 | - | 0,051 | 0,022 | - | 0,14 | 0,046 | - | 0,065 | < 0,020 | 0,035 |
| Molybdène (Mo) | 1 | mg/kg | 2 | 10 | 40 | 200 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Nickel (Ni) | 1 | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 2500 | 23 | 25 | 29 | 17 | 34 | 44 | 42 | 24 | 19 | 45 |
| Plomb (Pb) | 5 | mg/kg | 50 | 500 | 1 000 | 5000 | 9 | 16 | 9,4 | 19 | 20 | 16 | 12 | 16 | 6,4 | 14 |
| Sélénium (Se) | 1 | mg/kg | 1 | 3 | 10 | 50 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Zinc (Zn) | 10 | mg/kg | 140 | 500 | 1 500 | 7500 | 47 | 66 | 54 | 62 | 77 | 79 | 76 | 68 | 47 | 89 |
| **Hydrocarbures pétroliers C10 à C50** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HP C10-C50 | 100 | mg/kg | 100 | 700 | 3 500 | 10000 | - | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | - | < 100 | < 100 | - |
| **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Acénaphtylène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Benzo(a)anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Benzo(a)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | 0,1 | < 0,10 | - |
| Benzo(b)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | ***0,12*** | < 0,10 | - |
| Benzo(j)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Benzo(k)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Benzo(c)phénanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Benzo(ghi)pérylène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 18 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Chrysène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | ***0,15*** | < 0,10 | - |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 82 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Dibenzo(a,h)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Dibenzo(a,i)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Dibenzo(a,l)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Diméthyl-1,3 naphthalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | ***0,4*** | < 0,10 | - |
| Fluorène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| 1-Méthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| 2-Méthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| 3-Méthylcholanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 150 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Naphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 5 | 50 | 56 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | < 0,10 | < 0,10 | - |
| Phénanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 5 | 50 | 56 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | ***0,4*** | < 0,10 | - |
| Pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | - | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | - | ***0,32*** | < 0,10 | - |

**Notes:**
LDR - Limite de détection rapportée par le laboratoire
< - inférieure à la limite de détection rapportée
na - non applicable
(-) - non analysé

| | |
|---|---|
| ***5*** | Concentration supérieure au critère A mais inférieure ou égale au critère B. |
| ***5*** | Concentration supérieure au critère B mais inférieure ou égale au critère C. |
| ***5*** | Concentration supérieure au critère C mais inférieure à la valeur limite de l'annexe I du RESC. |
| ***5*** | Concentration supérieure ou égale à la valeur limite de l'annexe I du RESC. |

[1] Province géologique : Basse-Terre du St-Laurent

[2] Annexe 2: Critères génériques pour les sols du *Guide d'Intervention protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Guide d'Intervention) publié par MELCCFP (mai 2021).

[3] Valeur limite de l'Annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC), 2020.

**Tableau 4-2:** **Écart relatif**

| Nom du sondage | | | S-07-23 | S-07-23 | écart | S-08-23 | S-08-23 | écart | S-14-23 | S-14-23 | écart | S-15-23 | S-15-23 | écart | S-22-23 | S-22-23 | écart |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | 2023 06 12 | 2023 06 12 | | 2023 06 12 | 2023 06 12 | | 2023 06 12 | 2023 06 12 | | 2023 06 12 | 2023 06 12 | | 2023 06 12 | 2023 06 12 | |
| Nom de l'échantillon | | | S-07-23-VR-02-0,20-0,60 | S-07-23-VR-02-DC0,20-0,60 | | S-08-23-VR-02-0,10-0,35 | S-08-23-VR-02-DC-0,10-0,3 | | S-14-23-VR-02-0,20-0,65 | S-14-23-VR-02-DC0,20-0,65 | | S-15-23-VR-02-0,20-0,75 | S-15-23-VR-02-DC0,20-0,75 | | S-22-23-VR-02-0,20-0,55 | S-22-23-VR-02-DC0,20-0,55 | |
| No d'échantillon du labo | | | C404958 | C404958 | | C404958 | C404958 | | C404958 | C404958 | | C404958 | C404958 | | C404958 | C404958 | |
| # de certificat | | | MR4316 | MR4317 | | MR4321 | MR4322 | | MR4342 | MR4343 | | MR4346 | MR4347 | | MR4371 | MR4372 | |
| **Parameter** | **LDR** | **Unités** | | S-07-23-VR-02-0,20-0,60 | | | S-08-23-VR-02-0,10-0,35 | | | S-14-23-VR-02-0,20-0,65 | | | S-15-23-VR-02-0,20-0,75 | | | S-22-23-VR-02-0,20-0,55 | |
| **Métaux** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | 0,5 | mg/kg | < 0,50 | < 0,50 | * | < 0,50 | < 0,50 | * | < 0,50 | - | - | < 0,50 | - | - | < 0,50 | < 0,50 | * |
| Arsenic (As) | 5 | mg/kg | < 5,0 | 5,8 | * | < 5,0 | 5,3 | * | 7,4 | - | - | < 5,0 | - | - | < 5,0 | < 5,0 | * |
| Baryum (Ba) | 5 | mg/kg | 150 | 130 | 14% | 160 | 140 | 13% | 79 | - | - | 36 | - | - | 83 | 96 | 15% |
| Cadmium (Cd) | 0,5 | mg/kg | < 0,50 | < 0,50 | * | < 0,50 | < 0,50 | * | < 0,50 | - | - | < 0,50 | - | - | < 0,50 | < 0,50 | * |
| Chrome (Cr) | 2 | mg/kg | 26 | 24 | 8% | 31 | 26 | 18% | 24 | - | - | 12 | - | - | 16 | 30 | 61% |
| Cobalt (Co) | 2 | mg/kg | 13 | 12 | * | 14 | 12 | * | 14 | - | - | 6,4 | - | - | 6,4 | 13 | * |
| Cuivre (Cu) | 2 | mg/kg | 18 | 19 | * | 17 | 19 | * | 24 | - | - | 20 | - | - | 16 | 20 | * |
| Étain (Sn) | 4 | mg/kg | < 4,0 | < 4,0 | * | < 4,0 | < 4,0 | * | < 4,0 | - | - | < 4,0 | - | - | < 4,0 | < 4,0 | * |
| Manganèse (Mn) | 2 | mg/kg | 620 | 610 | 2% | 670 | 320 | 71% | 350 | - | - | 340 | - | - | 130 | 240 | 59% |
| Mercure (Hg) | 0,02 | mg/kg | 0,041 | 0,038 | * | - | - | - | 0,028 | - | - | - | - | - | < 0,020 | 0,035 | * |
| Molybdène (Mo) | 1 | mg/kg | < 1,0 | < 1,0 | * | < 1,0 | < 1,0 | * | < 1,0 | - | - | < 1,0 | - | - | < 1,0 | < 1,0 | * |
| Nickel (Ni) | 1 | mg/kg | 33 | 31 | 6% | 40 | 32 | 22% | 36 | - | - | 16 | - | - | 19 | 45 | 81% |
| Plomb (Pb) | 5 | mg/kg | 16 | 15 | * | 13 | 16 | * | 13 | - | - | 6,5 | - | - | 6,4 | 14 | * |
| Sélénium (Se) | 1 | mg/kg | < 1,0 | < 1,0 | * | < 1,0 | < 1,0 | * | < 1,0 | - | - | < 1,0 | - | - | < 1,0 | < 1,0 | * |
| Zinc (Zn) | 10 | mg/kg | 74 | 72 | * | 88 | 78 | * | 68 | - | - | 40 | - | - | 47 | 89 | * |
| **Hydrocarbures pétroliers C10 à C50** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HP C10-C50 | 100 | mg/kg | < 100 | - | - | < 100 | - | - | < 100 | < 100 | * | < 100 | < 100 | * | < 100 | - | - |
| **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Acénaphtylène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Anthracène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Benzo(a)anthracène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Benzo(a)pyrène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Benzo(b)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Benzo(j)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Benzo(k)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Benzo(c)phénanthrène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Benzo(ghi)pérylène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Chrysène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Dibenzo(a,h)pyrène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Dibenzo(a,i)pyrène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Dibenzo(a,l)pyrène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Diméthyl-1,3 naphthalène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Fluoranthène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Fluorène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| 1-Méthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| 2-Méthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| 3-Méthylcholanthrène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Naphtalène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Phénanthrène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |
| Pyrène | 0,1 | mg/kg | < 0,10 | - | - | < 0,10 | - | - | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | < 0,10 | * | < 0,10 | - | - |

**Notes:**
LDR - Limite de détection rapportée par le laboratoire
< - inférieure à la limite de détection rapportée
* - non applicable (les écarts relatifs ont été calculés entre les concentrations des duplicata et celles de leur échantillon correspondant lorsqu'au moins une des deux concentrations était supérieure à au moins 10 fois la limite de détection rapportée)
(-) - non analysé

Votre # du projet: 697797
Votre # Bordereau: N/A

**Attention: Elena Hidalgo Gomez**

AtkinsRéalis
Montréal- De La Savane
4700 rue de la Savane
Suite 101
Montréal, QC
Canada H4P 1T7

**Date du rapport: 2024/03/07**
# Rapport: R2924614
Version: 2 - Révisé

# CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C404958**
**Reçu: 2024/02/05, 11:30**

Matrice: Sol
Nombre d'échantillons reçus: 35

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Méthode d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|
| HP (C10-C50) dans les sols | 19 | 2024/02/07 | 2024/02/07 | STL SOP-00172 | MA.400–HYD. 1.1 R3 m |
| HP (C10-C50) dans les sols | 2 | 2024/02/07 | 2024/02/08 | STL SOP-00172 | MA.400–HYD. 1.1 R3 m |
| Métaux extractibles totaux dans les sols | 33 | 2024/02/06 | 2024/02/07 | STL SOP-00062<br>STL SOP-00069 | MA.200–Mét. 1.2 R7 m |
| HAP dans les sols | 21 | 2024/02/07 | 2024/02/07 | STL SOP-00178 | MA.400–HAP 1.1 R5 m |

**Remarques:**

Bureau Veritas est certifié ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Bureau Veritas s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, l'EPA, l'APHA ou le ministère de l'environnement du Québec.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Bureau Veritas (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Bureau Veritas). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Bureau Veritas sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Bureau Veritas pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Bureau Veritas, sauf si convenu autrement par écrit. Bureau Veritas ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Bureau Veritas, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

Votre # du projet: 697797
Votre # Bordereau: N/A

**Attention: Elena Hidalgo Gomez**

AtkinsRéalis
Montréal- De La Savane
4700 rue de la Savane
Suite 101
Montréal, QC
Canada H4P 1T7

**Date du rapport: 2024/03/07**
# Rapport: R2924614
Version: 2 - Révisé

# CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C404958**
**Reçu: 2024/02/05, 11:30**

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le ministère de l'environnement du Québec, à moins d'indication contraire.

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d' analyse à:
Samira Saad, Chargée de projet
Courriel: samira.saad@bureauveritas.com
Téléphone (514)266-3078

==========

Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.

Dossier Bureau Veritas: C404958
Date du rapport: 2024/03/07

AtkinsRéalis
Votre # du projet: 697797
Initiales du préleveur: FF

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4315 | MR4316 | MR4321 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-07-23-VR-01-0,0-0,20 | S-07-23-VR-02-0,20-0,60 | S-08-23-VR-02-0,10-0,35 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 25 | 14 | 21 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | **-** | - | - | 78 | 82 | 81 | N/A | 2491860 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | **-** | - | - | 73 | 78 | 76 | N/A | 2491860 |
| D14-Terphenyl | % | **-** | - | - | 83 | 85 | 84 | N/A | 2491860 |
| D8-Acenaphthylene | % | **-** | - | - | 79 | 83 | 82 | N/A | 2491860 |
| D8-Naphtalène | % | **-** | - | - | 73 | 77 | 75 | N/A | 2491860 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre





Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4324 | MR4327 | MR4333 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-09-23-VR-01-0,0-0,15 | S-09-23-VR-03-0,50-1,05 | S-11-23-VR-02-0,20-0,75 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 13 | 21 | 19 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | **-** | - | - | 77 | 81 | 78 | N/A | 2491860 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | **-** | - | - | 75 | 73 | 71 | N/A | 2491860 |
| D14-Terphenyl | % | **-** | - | - | 82 | 81 | 81 | N/A | 2491860 |
| D8-Acenaphthylene | % | **-** | - | - | 78 | 80 | 79 | N/A | 2491860 |
| D8-Naphtalène | % | **-** | - | - | 72 | 74 | 72 | N/A | 2491860 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4338 | MR4341 | MR4342 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-13-23-VR-01-0,0-0,20 | S-14-23-VR-01-0,0-0,20 | S-14-23-VR-02-0,20-0,65 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 20 | 14 | 20 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 79 | 81 | 80 | N/A | 2491860 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 75 | 77 | 75 | N/A | 2491860 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 84 | 86 | 81 | N/A | 2491860 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 80 | 80 | 80 | N/A | 2491860 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 73 | 74 | 74 | N/A | 2491860 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4343 | MR4346 | MR4346 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-14-23-VR-02-DC0,20-0,65 | S-15-23-VR-02-0,20-0,75 | S-15-23-VR-02-0,20-0,75 Dup. de Lab. | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 14 | 13 | 13 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 81 | 79 | 81 | N/A | 2491860 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 76 | 76 | 77 | N/A | 2491860 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 82 | 79 | 81 | N/A | 2491860 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 80 | 79 | 81 | N/A | 2491860 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## HAP PAR GCMS (SOL)

| **ID Bureau Veritas** | | | | | MR4343 | MR4346 | MR4346 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **S-14-23-VR-02-DC0,20 -0,65** | **S-15-23-VR-02-0,20-0,75** | **S-15-23-VR-02-0,20-0,75 Dup. de Lab.** | **LDR** | **Lot CQ** |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 74 | 73 | 75 | N/A | 2491860 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4347 | MR4349 | MR4353 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-15-23-VR-02-DC0,20 -0,75 | S-16-23-VR-01-0,0-0,20 | S-17-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 19 | 22 | 13 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | **0.11** | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | **0.23** | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | **0.20** | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | **0.18** | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 81 | 84 | 83 | N/A | 2491860 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 79 | 81 | 80 | N/A | 2491860 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 82 | 89 | 88 | N/A | 2491860 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 81 | 84 | 83 | N/A | 2491860 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 76 | 78 | 77 | N/A | 2491860 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4357 | MR4358 | MR4361 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-18-23-VR-01-0,0-0,20 | S-18-23-VR-02-0,20-0,65 | S-19-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 15 | 15 | 26 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 80 | 80 | 83 | N/A | 2491860 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 73 | 75 | 79 | N/A | 2491860 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 86 | 82 | 89 | N/A | 2491860 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 80 | 79 | 84 | N/A | 2491860 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 74 | 73 | 78 | N/A | 2491860 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4363 | MR4364 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-20-23-VR-01-0,0-0,15 | S-20-23-VR-02-0,15-0,55 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 24 | 20 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491860 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 82 | 80 | N/A | 2491860 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 76 | 76 | N/A | 2491860 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 87 | 84 | N/A | 2491860 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 82 | 80 | N/A | 2491860 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 76 | 75 | N/A | 2491860 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4370 | MR4371 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-22-23-VR-01-0,0-0,20 | S-22-23-VR-02-0,20-0,55 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 19 | 11 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | 0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | **0.12** | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | **0.15** | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | **0.40** | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | **0.40** | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | **0.32** | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2491862 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 74 | 78 | N/A | 2491862 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 73 | 75 | N/A | 2491862 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 77 | 72 | N/A | 2491862 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 72 | 76 | N/A | 2491862 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 73 | 76 | N/A | 2491862 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4315 | MR4316 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-07-23-VR-01-0,0-0,20 | S-07-23-VR-02-0,20-0,60 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 25 | 14 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | 100 | 2491859 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 69 | 77 | N/A | 2491859 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4321 | MR4324 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-08-23-VR-02-0,10-0,35 | S-09-23-VR-01-0,0-0,15 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 21 | 13 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | 100 | 2491859 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 76 | 74 | N/A | 2491859 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4327 | MR4333 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-09-23-VR-03-0,50-1,05 | S-11-23-VR-02-0,20-0,75 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 21 | 19 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | 100 | 2491859 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 77 | 76 | N/A | 2491859 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C404958
Date du rapport: 2024/03/07

AtkinsRéalis
Votre # du projet: 697797
Initiales du préleveur: FF

## HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4338 | MR4341 | MR4342 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-13-23-VR-01-0,0-0,20 | S-14-23-VR-01-0,0-0,20 | S-14-23-VR-02-0,20-0,65 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 20 | 14 | 20 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | <100 | 100 | 2491859 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 78 | 78 | 74 | N/A | 2491859 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4343 | MR4346 | MR4346 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-14-23-VR-02-DC0,20-0,65 | S-15-23-VR-02-0,20-0,75 | S-15-23-VR-02-0,20-0,75 Dup. de Lab. | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 14 | 13 | 13 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | <100 | 100 | 2491859 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 80 | 78 | 76 | N/A | 2491859 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire
N/A = Non Applicable

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4347 | MR4349 | MR4353 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-15-23-VR-02-DC0,20-0,75 | S-16-23-VR-01-0,0-0,20 | S-17-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 19 | 22 | 13 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | <100 | 100 | 2491859 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 80 | 79 | 75 | N/A | 2491859 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C404958
Date du rapport: 2024/03/07

AtkinsRéalis
Votre # du projet: 697797
Initiales du préleveur: FF

## HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4357 | MR4358 | MR4361 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-18-23-VR-01-0,0-0,20 | S-18-23-VR-02-0,20-0,65 | S-19-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 15 | 15 | 26 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | <100 | 100 | 2491859 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 71 | 76 | 77 | N/A | 2491859 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4363 | MR4364 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-20-23-VR-01-0,0-0,15 | S-20-23-VR-02-0,15-0,55 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 24 | 20 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | 100 | 2491859 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 73 | 75 | N/A | 2491859 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4370 | MR4371 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-22-23-VR-01-0,0-0,20 | S-22-23-VR-02-0,20-0,55 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 19 | 11 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | 100 | 2491861 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 64 | 65 | N/A | 2491861 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4312 | MR4312 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-06-23-VR-02-0,15-0,45 | S-06-23-VR-02-0,15-0,45 Dup. de Lab. | LDR | Lot CQ |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5.0 | <5.0 | 5.0 | 2491835 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 170 | 160 | 5.0 | 2491835 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 17 | 16 | 2.0 | 2491835 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 10 | 8.4 | 2.0 | 2491835 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 15 | 14 | 2.0 | 2491835 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491835 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 320 | 230 (1) | 2.0 | 2491835 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 23 | 21 | 1.0 | 2491835 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 10 | 7.9 | 5.0 | 2491835 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 54 | 50 | 10 | 2491835 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire
(1) La récupération ou l'écart relatif (RPD) pour ce composé est en dehors des limites de contrôle, mais l'ensemble du contrôle qualité rencontre les critères d'acceptabilité pour cette analyse


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C404958
Date du rapport: 2024/03/07

AtkinsRéalis
Votre # du projet: 697797
Initiales du préleveur: FF

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4315 | MR4316 | MR4317 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-07-23-VR-01-0,0-0,20 | S-07-23-VR-02-0,20-0,60 | S-07-23-VR-02-DC0,20-0,60 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 25 | 14 | N/A | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5.0 | <5.0 | 5.8 | 5.0 | 2491835 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 170 | 150 | 130 | 5.0 | 2491835 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 23 | 26 | 24 | 2.0 | 2491835 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 9.9 | 13 | 12 | 2.0 | 2491835 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 21 | 18 | 19 | 2.0 | 2491835 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491835 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 400 | 620 | 610 | 2.0 | 2491835 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | **0.2** | 2 | 10 | 0.053 | 0.041 | 0.038 | 0.020 | 2491835 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 30 | 33 | 31 | 1.0 | 2491835 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 19 | 16 | 15 | 5.0 | 2491835 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 86 | 74 | 72 | 10 | 2491835 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable





Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4318 | MR4320 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-07-23-VR-03-0,60-0,70 | S-08-23-VR-01-0,0-0,10 | LDR | Lot CQ |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | **7.4** | **7.6** | 5.0 | 2491835 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 110 | 130 | 5.0 | 2491835 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 28 | 27 | 2.0 | 2491835 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 15 | 15 | 2.0 | 2491835 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 23 | 18 | 2.0 | 2491835 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491835 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 1000 | 730 | 2.0 | 2491835 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 41 | 33 | 1.0 | 2491835 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 17 | 18 | 5.0 | 2491835 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 85 | 93 | 10 | 2491835 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C404958
Date du rapport: 2024/03/07

AtkinsRéalis
Votre # du projet: 697797
Initiales du préleveur: FF

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4321 | MR4322 | MR4324 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-08-23-VR-02-0,10-0,35 | S-08-23-VR-02-DC-0,10-0,35 | S-09-23-VR-01-0,0-0,15 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 21 | N/A | 13 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5.0 | 5.3 | <5.0 | 5.0 | 2491835 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 160 | 140 | 45 | 5.0 | 2491835 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 31 | 26 | 15 | 2.0 | 2491835 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 14 | 12 | 8.0 | 2.0 | 2491835 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 17 | 19 | 8.3 | 2.0 | 2491835 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491835 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 670 | 320 | 430 | 2.0 | 2491835 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | **0.2** | 2 | 10 | N/A | N/A | 0.038 | 0.020 | 2491835 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 40 | 32 | 16 | 1.0 | 2491835 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 13 | 16 | 11 | 5.0 | 2491835 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 88 | 78 | 48 | 10 | 2491835 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable





Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C404958
Date du rapport: 2024/03/07

AtkinsRéalis
Votre # du projet: 697797
Initiales du préleveur: FF

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4325 | MR4327 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-09-23-VR-02-0,15-0,50 | S-09-23-VR-03-0,50-1,05 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | N/A | 21 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | **6.7** | **12** | 5.0 | 2491835 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 28 | 72 | 5.0 | 2491835 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 17 | 25 | 2.0 | 2491835 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 11 | 15 | 2.0 | 2491835 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 8.4 | 18 | 2.0 | 2491835 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491835 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 560 | 900 | 2.0 | 2491835 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | **0.2** | 2 | 10 | <0.020 | N/A | 0.020 | 2491835 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 19 | 32 | 1.0 | 2491835 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 9.7 | 18 | 5.0 | 2491835 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 50 | 76 | 10 | 2491835 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable





Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

AtkinsRéalis
Votre # du projet: 697797
Initiales du préleveur: FF

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4329 | MR4332 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-10-23-VR-01-0,0-0,15 | S-11-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | 5.3 | <5.0 | 5.0 | 2491835 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 62 | 70 | 5.0 | 2491835 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 17 | 20 | 2.0 | 2491835 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 5.8 | 7.6 | 2.0 | 2491835 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 7.7 | 11 | 2.0 | 2491835 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491835 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 240 | 420 | 2.0 | 2491835 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | **0.2** | 2 | 10 | N/A | 0.044 | 0.020 | 2491835 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 17 | 20 | 1.0 | 2491835 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 14 | 15 | 5.0 | 2491835 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 50 | 61 | 10 | 2491835 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4333 | MR4336 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-11-23-VR-02-0,20-0,75 | S-12-23-VR-02-0,20-0,80 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 19 | N/A | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5.0 | <5.0 | 5.0 | 2491835 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 110 | 95 | 5.0 | 2491835 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 29 | 30 | 2.0 | 2491835 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 17 | 19 | 2.0 | 2491835 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 19 | 31 | 2.0 | 2491835 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491835 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 510 | 420 | 2.0 | 2491835 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | **0.2** | 2 | 10 | 0.023 | N/A | 0.020 | 2491835 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 42 | 50 | 1.0 | 2491835 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 13 | 19 | 5.0 | 2491835 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 100 | 110 | 10 | 2491835 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4338 | MR4341 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-13-23-VR-01-0,0-0,20 | S-14-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 20 | 14 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5.0 | <5.0 | 5.0 | 2491835 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 120 | 58 | 5.0 | 2491835 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 17 | 15 | 2.0 | 2491835 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 5.3 | 6.4 | 2.0 | 2491835 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 8.1 | 6.6 | 2.0 | 2491835 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491835 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 180 | 400 | 2.0 | 2491835 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | **0.2** | 2 | 10 | 0.048 | 0.041 | 0.020 | 2491835 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 16 | 14 | 1.0 | 2491835 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 12 | 12 | 5.0 | 2491835 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 45 | 43 | 10 | 2491835 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4342 | MR4345 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-14-23-VR-02-0,20-0,65 | S-15-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 20 | N/A | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | **7.4** | <5.0 | 5.0 | 2491835 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 79 | 84 | 5.0 | 2491835 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491835 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 24 | 19 | 2.0 | 2491835 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 14 | 7.6 | 2.0 | 2491835 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 24 | 12 | 2.0 | 2491835 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491835 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 350 | 190 | 2.0 | 2491835 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | **0.2** | 2 | 10 | 0.028 | N/A | 0.020 | 2491835 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 36 | 22 | 1.0 | 2491835 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 13 | 13 | 5.0 | 2491835 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491835 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 68 | 64 | 10 | 2491835 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4346 | | MR4349 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-15-23-VR-02-0,20-0,75 | Lot CQ | S-16-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 13 | N/A | 22 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | 2491835 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5.0 | 2491835 | <5.0 | 5.0 | 2491840 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 36 | 2491835 | 110 | 5.0 | 2491840 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | 2491835 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 12 | 2491835 | 21 | 2.0 | 2491840 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 6.4 | 2491835 | 6.4 | 2.0 | 2491840 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 20 | 2491835 | 10 | 2.0 | 2491840 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | 2491835 | <4.0 | 4.0 | 2491840 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 340 | 2491835 | 200 | 2.0 | 2491840 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | 2491835 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 16 | 2491835 | 20 | 1.0 | 2491840 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 6.5 | 2491835 | 15 | 5.0 | 2491840 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | 2491835 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 40 | 2491835 | 62 | 10 | 2491840 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4349 | MR4350 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-16-23-VR-01-0,0-0,20 Dup. de Lab. | S-16-23-VR-02-0,20-0,80 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 22 | N/A | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5.0 | **7.8** | 5.0 | 2491840 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 110 | 87 | 5.0 | 2491840 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 21 | 33 | 2.0 | 2491840 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 6.5 | 16 | 2.0 | 2491840 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 11 | 33 | 2.0 | 2491840 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491840 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 200 | 560 | 2.0 | 2491840 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 20 | 50 | 1.0 | 2491840 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 15 | 13 | 5.0 | 2491840 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 62 | 82 | 10 | 2491840 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

AtkinsRéalis
Votre # du projet: 697797
Initiales du préleveur: FF

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4353 | MR4354 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-17-23-VR-01-0,0-0,20 | S-17-23-VR-02-0,20-0,90 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 13 | N/A | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5.0 | <5.0 | 5.0 | 2491840 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 63 | 55 | 5.0 | 2491840 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 18 | 17 | 2.0 | 2491840 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 7.0 | 7.2 | 2.0 | 2491840 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 9.1 | 12 | 2.0 | 2491840 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491840 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 370 | 240 | 2.0 | 2491840 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 18 | 23 | 1.0 | 2491840 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 13 | 9.0 | 5.0 | 2491840 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 51 | 47 | 10 | 2491840 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

AtkinsRéalis
Votre # du projet: 697797
Initiales du préleveur: FF

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4357 | MR4358 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-18-23-VR-01-0,0-0,20 | S-18-23-VR-02-0,20-0,65 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 15 | 15 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | **8.0** | <5.0 | 5.0 | 2491840 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 91 | 75 | 5.0 | 2491840 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 23 | 20 | 2.0 | 2491840 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 8.8 | 11 | 2.0 | 2491840 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 15 | 17 | 2.0 | 2491840 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491840 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 360 | 210 | 2.0 | 2491840 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | **0.2** | 2 | 10 | 0.051 | 0.022 | 0.020 | 2491840 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 25 | 29 | 1.0 | 2491840 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 16 | 9.4 | 5.0 | 2491840 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 66 | 54 | 10 | 2491840 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

AtkinsRéalis
Votre # du projet: 697797
Initiales du préleveur: FF

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4361 | MR4363 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-19-23-VR-01-0,0-0,20 | S-20-23-VR-01-0,0-0,15 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 26 | 24 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | **6.6** | 5.8 | 5.0 | 2491840 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 60 | 88 | 5.0 | 2491840 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 17 | 25 | 2.0 | 2491840 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 6.8 | 12 | 2.0 | 2491840 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 12 | 20 | 2.0 | 2491840 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491840 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 480 | 340 | 2.0 | 2491840 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | **0.2** | 2 | 10 | N/A | 0.14 | 0.020 | 2491840 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 17 | 34 | 1.0 | 2491840 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 19 | 20 | 5.0 | 2491840 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 62 | 77 | 10 | 2491840 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4364 | MR4367 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-20-23-VR-02-0,15-0,55 | S-21-23-VR-02-0,20-0,60 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 20 | N/A | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | **6.1** | **7.0** | 5.0 | 2491840 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 96 | 61 | 5.0 | 2491840 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 29 | 29 | 2.0 | 2491840 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 14 | 15 | 2.0 | 2491840 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 24 | 30 | 2.0 | 2491840 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491840 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 290 | 460 | 2.0 | 2491840 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | **0.2** | 2 | 10 | 0.046 | N/A | 0.020 | 2491840 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 44 | 42 | 1.0 | 2491840 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 16 | 12 | 5.0 | 2491840 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 79 | 76 | 10 | 2491840 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C404958
Date du rapport: 2024/03/07

AtkinsRéalis
Votre # du projet: 697797
Initiales du préleveur: FF

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | MR4370 | MR4371 | MR4372 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| | Unités | A | B | C | S-22-23-VR-01-0,0-0,20 | S-22-23-VR-02-0,20-0,55 | S-22-23-VR-02-DC0,20-0,55 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 19 | 11 | N/A | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5.0 | <5.0 | <5.0 | 5.0 | 2491840 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 130 | 83 | 96 | 5.0 | 2491840 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2491840 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 24 | 16 | 30 | 2.0 | 2491840 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 8.5 | 6.4 | 13 | 2.0 | 2491840 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 14 | 16 | 20 | 2.0 | 2491840 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2491840 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 380 | 130 | 240 | 2.0 | 2491840 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | **0.2** | 2 | 10 | 0.065 | <0.020 | 0.035 | 0.020 | 2491840 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 24 | 19 | 45 | 1.0 | 2491840 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 16 | 6.4 | 14 | 5.0 | 2491840 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2491840 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 68 | 47 | 89 | 10 | 2491840 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable





Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## REMARQUES GÉNÉRALES

Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4312
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4312
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4312
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4315
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4315
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4315
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4315
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4315
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4316
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4316
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4316
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4316
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4316
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4317
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4317
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4317
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4318
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4318
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4318
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4320
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4320
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4320
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4321
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4321
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4321
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4321
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4321
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4322
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4322
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4322
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4324
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4324
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4324
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4324
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4324
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4325
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4325
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4325
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4327
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4327
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4327
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4327
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4327
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4329
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4329
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4329
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4332
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4332
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4332
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4333
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4333
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4333
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4333


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4333
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4336
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4336
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4336
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4338
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4338
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4338
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4338
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4338
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4341
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4341
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4341
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4341
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4341
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4342
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4342
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4342
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4342
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4342
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4343
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4343
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4345
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4345
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4345
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4346
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4346
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4346
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4346
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4346
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4347
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4347
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4349
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4349
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4349
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4349
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4349
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4350
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4350
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4350
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4353
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4353
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4353
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4353
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4353
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4354
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4354
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4354
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4357
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4357
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4357
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4357
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4357
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4358
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4358
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4358
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4358


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4358
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4361
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4361
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4361
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4361
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4361
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4363
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4363
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4363
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4363
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4363
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4364
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4364
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4364
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4364
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4364
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4367
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4367
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4367
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4370
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4370
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4370
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4370
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4370
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4371
HP (C10-C50) dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4371
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4371
HAP dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4371
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4371
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation pour le mercure déjà dépassé à la réception.: MR4372
Métaux extractibles totaux dans les sols: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MR4372
Métaux extractibles totaux dans les sols: Échantillon reçu congelé.: MR4372

A,B,C: Les critères des sols proviennent de l'Annexe 2 du « Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. MELCC, mai 2021. » et intitulé « Grille des critères génériques pour les sols ».Les critères des sols sont ceux de la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

Les critères A et B pour l'eau souterraine proviennent de l'annexe 7 intitulé « Grille des critères de qualité des eaux souterraines » du guide d'intervention mentionné plus haut. A=Eau de consommation; B=Résurgence dans l'eau de surface

Ces références ne sont rapportées qu'à titre indicatif et ne doivent être interprétées dans aucun autre contexte.

- = Ce composé ne fait pas partie de la réglementation.

**HAP PAR GCMS (SOL)**

L'extraction a été faite à délai de conservation dépassé pour tous les échantillons.

**HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)**

L'extraction a été faite à délai de conservation dépassé pour tous les échantillons.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2491835 | DMI | Blanc fortifié | Argent (Ag) | 2024/02/07 | | 89 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2024/02/07 | | 103 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2024/02/07 | | 99 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2024/02/07 | | 94 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2024/02/07 | | 103 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2024/02/07 | | 105 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2024/02/07 | | 94 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2024/02/07 | | 92 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2024/02/07 | | 98 | % |
| | | | Mercure (Hg) | 2024/02/07 | | 105 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2024/02/07 | | 88 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2024/02/07 | | 100 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2024/02/07 | | 101 | % |
| | | | Sélénium (Se) | 2024/02/07 | | 95 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2024/02/07 | | 100 | % |
| 2491835 | DMI | Blanc de méthode | Argent (Ag) | 2024/02/07 | <0.50 | | mg/kg |
| | | | Arsenic (As) | 2024/02/07 | <5.0 | | mg/kg |
| | | | Baryum (Ba) | 2024/02/07 | <5.0 | | mg/kg |
| | | | Cadmium (Cd) | 2024/02/07 | <0.50 | | mg/kg |
| | | | Chrome (Cr) | 2024/02/07 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Cobalt (Co) | 2024/02/07 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Cuivre (Cu) | 2024/02/07 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Etain (Sn) | 2024/02/07 | <4.0 | | mg/kg |
| | | | Manganèse (Mn) | 2024/02/07 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Mercure (Hg) | 2024/02/07 | <0.020 | | mg/kg |
| | | | Molybdène (Mo) | 2024/02/07 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Nickel (Ni) | 2024/02/07 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Plomb (Pb) | 2024/02/07 | <5.0 | | mg/kg |
| | | | Sélénium (Se) | 2024/02/07 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Zinc (Zn) | 2024/02/07 | <10 | | mg/kg |
| 2491840 | DMI | Blanc fortifié | Argent (Ag) | 2024/02/07 | | 89 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2024/02/07 | | 104 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2024/02/07 | | 100 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2024/02/07 | | 94 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2024/02/07 | | 106 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2024/02/07 | | 102 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2024/02/07 | | 94 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2024/02/07 | | 92 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2024/02/07 | | 98 | % |
| | | | Mercure (Hg) | 2024/02/07 | | 102 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2024/02/07 | | 88 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2024/02/07 | | 100 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2024/02/07 | | 101 | % |
| | | | Sélénium (Se) | 2024/02/07 | | 96 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2024/02/07 | | 100 | % |
| 2491840 | DMI | Blanc de méthode | Argent (Ag) | 2024/02/07 | <0.50 | | mg/kg |
| | | | Arsenic (As) | 2024/02/07 | <5.0 | | mg/kg |
| | | | Baryum (Ba) | 2024/02/07 | <5.0 | | mg/kg |
| | | | Cadmium (Cd) | 2024/02/07 | <0.50 | | mg/kg |
| | | | Chrome (Cr) | 2024/02/07 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Cobalt (Co) | 2024/02/07 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Cuivre (Cu) | 2024/02/07 | <2.0 | | mg/kg |



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Etain (Sn) | 2024/02/07 | <4.0 | | mg/kg |
| | | | Manganèse (Mn) | 2024/02/07 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Mercure (Hg) | 2024/02/07 | <0.020 | | mg/kg |
| | | | Molybdène (Mo) | 2024/02/07 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Nickel (Ni) | 2024/02/07 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Plomb (Pb) | 2024/02/07 | <5.0 | | mg/kg |
| | | | Sélénium (Se) | 2024/02/07 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Zinc (Zn) | 2024/02/07 | <10 | | mg/kg |
| 2491859 | MP9 | Blanc fortifié | 1-Chlorooctadécane | 2024/02/07 | | 85 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2024/02/07 | | 79 | % |
| 2491859 | MP9 | Blanc de méthode | 1-Chlorooctadécane | 2024/02/07 | | 74 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2024/02/07 | <100 | | mg/kg |
| 2491860 | NBN | Blanc fortifié | D10-Anthracène | 2024/02/07 | | 82 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2024/02/07 | | 81 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2024/02/07 | | 81 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2024/02/07 | | 82 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2024/02/07 | | 75 | % |
| | | | Acénaphtène | 2024/02/07 | | 78 | % |
| | | | Acénaphtylène | 2024/02/07 | | 88 | % |
| | | | Anthracène | 2024/02/07 | | 83 | % |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2024/02/07 | | 82 | % |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2024/02/07 | | 76 | % |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2024/02/07 | | 78 | % |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2024/02/07 | | 78 | % |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2024/02/07 | | 78 | % |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2024/02/07 | | 71 | % |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2024/02/07 | | 77 | % |
| | | | Chrysène | 2024/02/07 | | 82 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2024/02/07 | | 85 | % |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2024/02/07 | | 76 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2024/02/07 | | 78 | % |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2024/02/07 | | 84 | % |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2024/02/07 | | 87 | % |
| | | | Fluoranthène | 2024/02/07 | | 80 | % |
| | | | Fluorène | 2024/02/07 | | 80 | % |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2024/02/07 | | 76 | % |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2024/02/07 | | 79 | % |
| | | | Naphtalène | 2024/02/07 | | 77 | % |
| | | | Phénanthrène | 2024/02/07 | | 80 | % |
| | | | Pyrène | 2024/02/07 | | 80 | % |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2024/02/07 | | 78 | % |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2024/02/07 | | 79 | % |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2024/02/07 | | 82 | % |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2024/02/07 | | 78 | % |
| 2491860 | NBN | Blanc de méthode | D10-Anthracène | 2024/02/07 | | 82 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2024/02/07 | | 80 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2024/02/07 | | 77 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2024/02/07 | | 83 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2024/02/07 | | 75 | % |
| | | | Acénaphtène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Acénaphtylène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Anthracène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Benzo(a)anthracène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Chrysène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Fluoranthène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Fluorène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Naphtalène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Phénanthrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Pyrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| 2491861 | NZB | Blanc fortifié | 1-Chlorooctadécane | 2024/02/07 | | 76 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2024/02/07 | | 70 | % |
| 2491861 | NZB | Blanc de méthode | 1-Chlorooctadécane | 2024/02/07 | | 69 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2024/02/07 | <100 | | mg/kg |
| 2491862 | YLI | Blanc fortifié | D10-Anthracène | 2024/02/07 | | 80 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2024/02/07 | | 80 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2024/02/07 | | 74 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2024/02/07 | | 75 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2024/02/07 | | 77 | % |
| | | | Acénaphtène | 2024/02/07 | | 79 | % |
| | | | Acénaphtylène | 2024/02/07 | | 77 | % |
| | | | Anthracène | 2024/02/07 | | 81 | % |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2024/02/07 | | 74 | % |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2024/02/07 | | 78 | % |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2024/02/07 | | 75 | % |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2024/02/07 | | 74 | % |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2024/02/07 | | 74 | % |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2024/02/07 | | 62 | % |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2024/02/07 | | 75 | % |
| | | | Chrysène | 2024/02/07 | | 74 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2024/02/07 | | 75 | % |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2024/02/07 | | 71 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2024/02/07 | | 68 | % |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2024/02/07 | | 79 | % |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2024/02/07 | | 73 | % |
| | | | Fluoranthène | 2024/02/07 | | 76 | % |
| | | | Fluorène | 2024/02/07 | | 71 | % |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2024/02/07 | | 75 | % |


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2024/02/07 | | 65 | % |
| | | | Naphtalène | 2024/02/07 | | 75 | % |
| | | | Phénanthrène | 2024/02/07 | | 78 | % |
| | | | Pyrène | 2024/02/07 | | 77 | % |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2024/02/07 | | 75 | % |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2024/02/07 | | 77 | % |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2024/02/07 | | 80 | % |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2024/02/07 | | 72 | % |
| 2491862 | YLI | Blanc de méthode | D10-Anthracène | 2024/02/07 | | 80 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2024/02/07 | | 79 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2024/02/07 | | 74 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2024/02/07 | | 75 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2024/02/07 | | 76 | % |
| | | | Acénaphtène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Acénaphtylène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Anthracène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Chrysène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Fluoranthène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Fluorène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Naphtalène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Phénanthrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Pyrène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2024/02/07 | <0.10 | | mg/kg |

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport ont été vérifiés et validés par:

Abdeslam Siaida, B.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste Senior

Caroline Bougie, B.Sc. Chimiste, Montréal, Coordonnatrice de Laboratoire - Conventionnel

Peter Corbiere, B.Sc., Chimiste, Montréal, Analyste 2

Zineb El Ouali
Membre OCQ#2021-051

Zineb El Ouali, M.Sc.Chimiste à l'entraînement, Analyste II

Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

# Annexe 5 Communications avec Bureau Véritas

## Benarhouache, Ali

**De:** Julien Rachou <julien.rachou@bureauveritas.com>
**Envoyé:** 14 février 2024 16:58
**À:** Benarhouache, Ali; Hidalgo Gomez, Elena
**Objet:** RE: Rapport Final-Prj: 697797 ATT: Elena Hidalgo Gomez Job#: C404958,
**Pièces jointes:** C331577V1-R2023-07-10_14-41-42_R006.pdf; C404958V1-R2024-02-08_18-21-09_R006.pdf

Bonjour Elena et Ali,

Après consultation des 2 dossiers, effectivement l'analyse des métaux du rapport C404958 a été effectuée après plus de 6 mois de la date d'échantillonnage.
De ma compréhension, ces échantillons ont été conservés congelés à vos bureaux durant cette période.
Compte tenu de la note dans le DR-09-02 qui stipule que la congélation ne prolonge pas le délai de conservation de 180 jours, nous n'avons pas d'autre choix que d'ajouter que l'analyse a été effectuée à délai dépassé.

Toutefois, l'impact du délai dépassé sur les résultats d'As et de Mn spécifiquement pourrait être fort probablement considéré nul ou négligeable.
En effet, les résultats pour ces 2 éléments dans les 2 dossiers (dont un dossier a été analysé à l'intérieur d'un délai de 180 jours) sont du même ordre de grandeur.
De plus, la littérature à ce sujet, présente plusieurs approches.

Par littérature, je fais mention à la méthode EPA 200.8 (https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-06/documents/epa-200.8.pdf)

8.4 Solid samples require no preservation prior to analysis other than storage at 4°C. There is no established holding time limitation for solid samples.

Ainsi qu'au Guide de Caractérisation physico-chimique et toxicologique des sédiments (https://www.planstlaurent.qc.ca/fileadmin/publications/diverses/Registre_de_dragage/20161214_Guide_de_caract%C3%A9risation_VF_final.pdf)

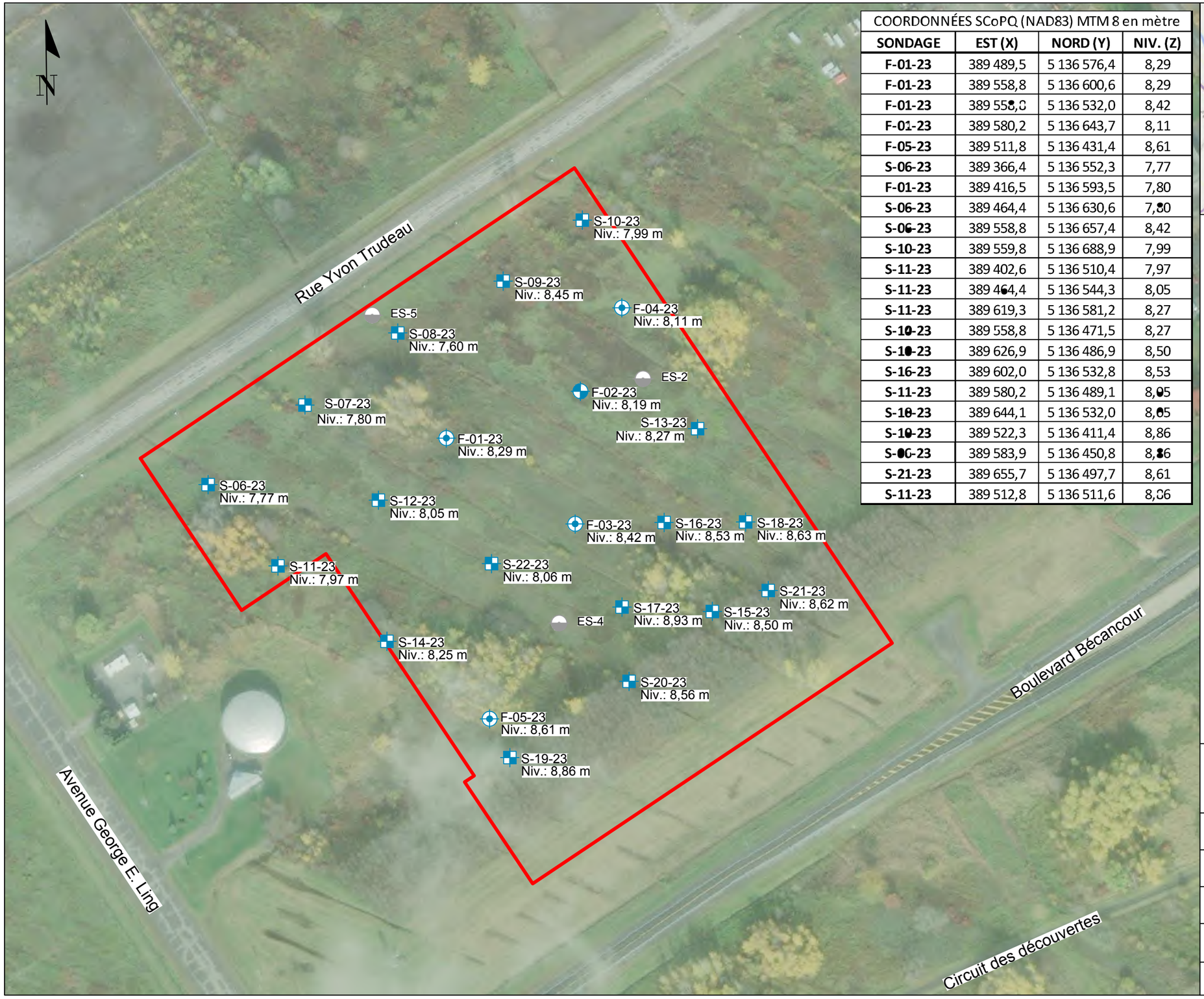
**Tableau 2-1**. Volumes et délais de conservation recommandés pour les échantillons de sédiments[1] selon les paramètres physico-chimiques à analyser

| Paramètre | Volume suggéré (mL)[2] | Type de contenant[3] | Délai de conservation à 4 ± 2 °C | Délai de conservation à < -18 °C |
|---|---|---|---|---|
| Humidité | 25 | P, T ou V | 1 mois | dizaines d'années |
| Granulométrie | 500 à 1000 | P, T ou V | 1 mois | dizaines d'années |
| Azote total Kjeldahl | 25 | P, T ou V | 1 mois | dizaines d'années |
| Phosphore total | 25 | P, T ou V | 6 mois | dizaines d'années |
| Mercure total | 25 | P, T ou V | 1 mois | dizaines d'années |
| Métaux extractibles totaux : aluminium, arsenic, bismuth, cadmium, calcium, chrome, cuivre, fer, magnésium, manganèse, nickel, plomb, potassium, sélénium, sodium et zinc | 25 | P, T ou V | 6 mois | dizaines d'années |

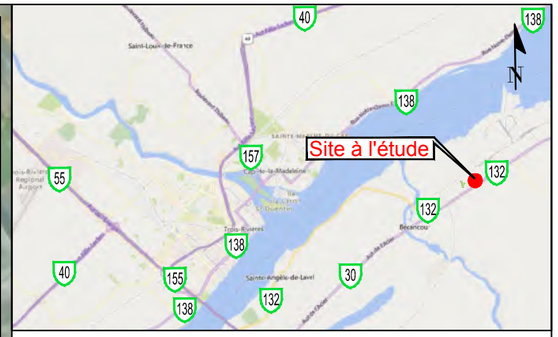
Merci

**Julien Rachou, M.Sc., Chimiste**
Gestionnaire de comptes clients
**Bureau Veritas**
889 Montée de Liesse, Saint-Laurent, QC, H4T 1P5
Tél.: 514 448 9001 (7066239) **Cell.: 514 318 7236**
julien.rachou@bureauveritas.com
www.BVNA.com
***Bâtir un monde de confiance***

# Annexe 6 Dessins




| COORDONNÉES SCoPQ (NAD83) MTM 8 en mètre | | | |
|---|---|---|---|
| **SONDAGE** | **EST (X)** | **NORD (Y)** | **NIV. (Z)** |
| **F-01-23** | 389 489,5 | 5 136 576,4 | 8,29 |
| **F-01-23** | 389 558,8 | 5 136 600,6 | 8,29 |
| **F-01-23** | 389 558,0 | 5 136 532,0 | 8,42 |
| **F-01-23** | 389 580,2 | 5 136 643,7 | 8,11 |
| **F-05-23** | 389 511,8 | 5 136 431,4 | 8,61 |
| **S-06-23** | 389 366,4 | 5 136 552,3 | 7,77 |
| **F-01-23** | 389 416,5 | 5 136 593,5 | 7,80 |
| **S-06-23** | 389 464,4 | 5 136 630,6 | 7,80 |
| **S-06-23** | 389 558,8 | 5 136 657,4 | 8,42 |
| **S-10-23** | 389 559,8 | 5 136 688,9 | 7,99 |
| **S-11-23** | 389 402,6 | 5 136 510,4 | 7,97 |
| **S-11-23** | 389 464,4 | 5 136 544,3 | 8,05 |
| **S-11-23** | 389 619,3 | 5 136 581,2 | 8,27 |
| **S-10-23** | 389 558,8 | 5 136 471,5 | 8,27 |
| **S-10-23** | 389 626,9 | 5 136 486,9 | 8,50 |
| **S-16-23** | 389 602,0 | 5 136 532,8 | 8,53 |
| **S-11-23** | 389 580,2 | 5 136 489,1 | 8,05 |
| **S-10-23** | 389 644,1 | 5 136 532,0 | 8,05 |
| **S-10-23** | 389 522,3 | 5 136 411,4 | 8,86 |
| **S-06-23** | 389 583,9 | 5 136 450,8 | 8,36 |
| **S-21-23** | 389 655,7 | 5 136 497,7 | 8,61 |
| **S-11-23** | 389 512,8 | 5 136 511,6 | 8,06 |




PLAN CLÉ

**LÉGENDE**

- Limite du site à l'étude
- S-06-23 Niv.: 7,77 m — Puits d'exploration, identification et niveau du terrain
- F-01-23 Niv. : 8,29 m — Forage avec installation de puits d'observation, identification et niveau de terrain
- F-02-23 Niv.: 8,19 m — Forage, identification et niveau du terrain
- ES-2 — Échantillon antérieur (Northex, 2022)

Références :
- Image satellite en fond de plan tiré de la base de donnée cartographique ; Microsoft Bing, 2023.
- Plan clé issu de la base de donnée cartographique ; Microsoft Bing, 2023.
- Plan PDF «Évaluation environnementale de site Phases I Emplacement des sondages Résultats analytiques» émis par Northex environnement le 30 novembre 2022, projet no 972658.

Note:
1- Ce plan doit être lu avec le rapport qui l'accompagne.
2- La position des échantillons antérieurs approximative.

CLIENT : Air Liquide Canada inc.

AtkinsRéalis

PROJET : Travaux de caractérisation complémentaire des sols

ENDROIT : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

TITRE : Plan de localisation des sondages

ÉCHELLE : 1:2000 — 20 0 20 60 100m

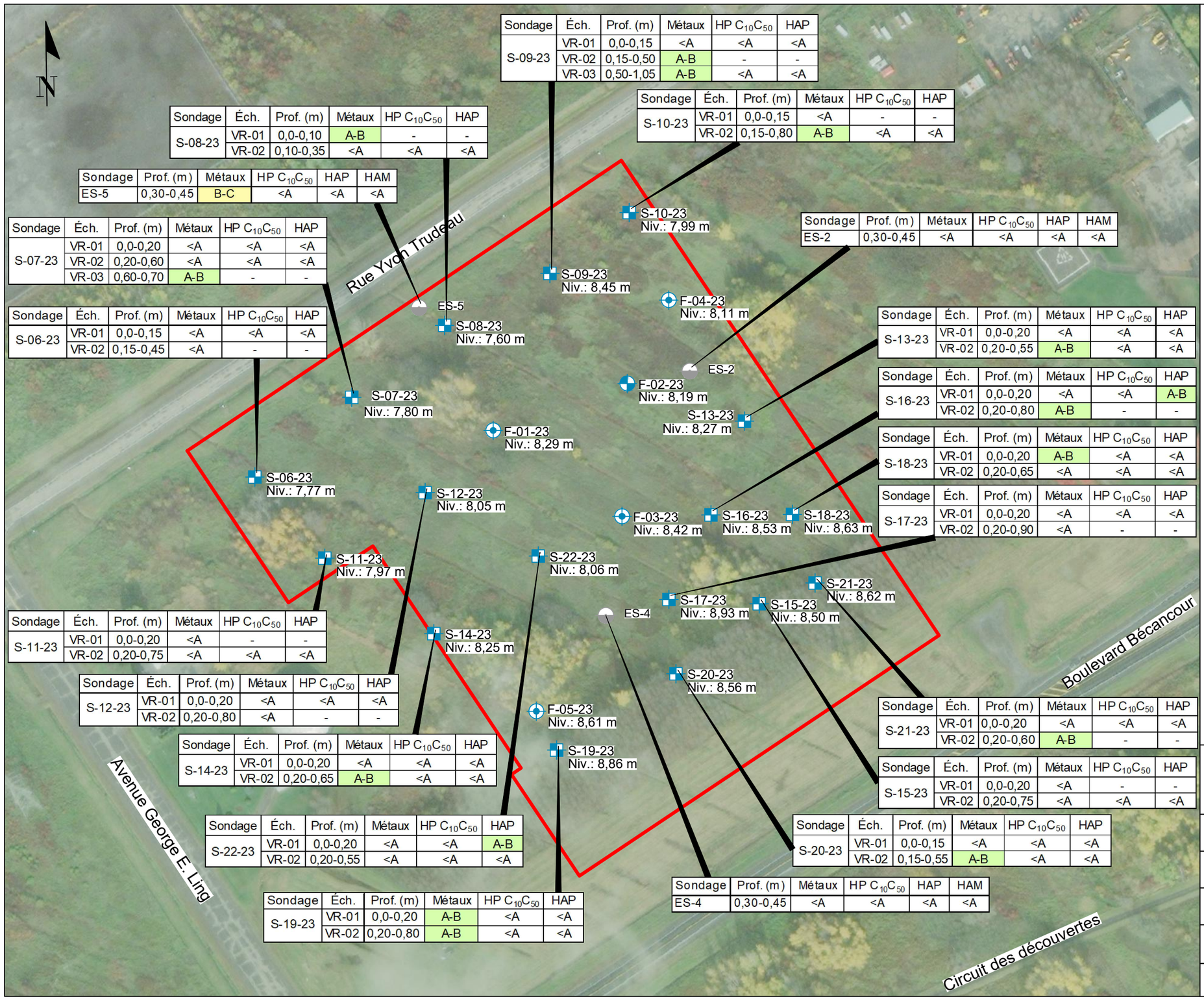
DATE : 2024-03-22

DOSSIER-DPT-LIVRABLE-DESSIN : 697797-4E-L14-D01

RÉV. : 01

\\sli.bz\no-egec\Projets\697797_AirLiquide_AM_EIE_Lot8\DAO\4-Plan\L14\697797-4E-L14.dwg

FORMAT 11x17




| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-09-23 | VR-01 | 0,0-0,15 | <A | <A | <A |
| | VR-02 | 0,15-0,50 | A-B | - | - |
| | VR-03 | 0,50-1,05 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-10-23 | VR-01 | 0,0-0,15 | <A | - | - |
| | VR-02 | 0,15-0,80 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-08-23 | VR-01 | 0,0-0,10 | A-B | - | - |
| | VR-02 | 0,10-0,35 | <A | <A | <A |

| Sondage | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP | HAM |
|---|---|---|---|---|---|
| ES-5 | 0,30-0,45 | B-C | <A | <A | <A |

| Sondage | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP | HAM |
|---|---|---|---|---|---|
| ES-2 | 0,30-0,45 | <A | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-07-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | <A |
| | VR-02 | 0,20-0,60 | <A | <A | <A |
| | VR-03 | 0,60-0,70 | A-B | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-06-23 | VR-01 | 0,0-0,15 | <A | <A | <A |
| | VR-02 | 0,15-0,45 | <A | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-13-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | <A |
| | VR-02 | 0,20-0,55 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-16-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | A-B |
| | VR-02 | 0,20-0,80 | A-B | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-18-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | A-B | <A | <A |
| | VR-02 | 0,20-0,65 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-17-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | <A |
| | VR-02 | 0,20-0,90 | <A | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-11-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | - | - |
| | VR-02 | 0,20-0,75 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-12-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | <A |
| | VR-02 | 0,20-0,80 | <A | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-14-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | <A |
| | VR-02 | 0,20-0,65 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-22-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | A-B |
| | VR-02 | 0,20-0,55 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-19-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | A-B | <A | <A |
| | VR-02 | 0,20-0,80 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-21-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | <A |
| | VR-02 | 0,20-0,60 | A-B | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-15-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | - | - |
| | VR-02 | 0,20-0,75 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-20-23 | VR-01 | 0,0-0,15 | <A | <A | <A |
| | VR-02 | 0,15-0,55 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP | HAM |
|---|---|---|---|---|---|
| ES-4 | 0,30-0,45 | <A | <A | <A | <A |

## LÉGENDE

- Limite du site à l'étude
- S-06-23 Niv.: 7,77 m — Puits d'exploration, identification et niveau du terrain
- F-01-23 Niv. : 8,29 m — Forage avec installation de puits d'observation, identification et niveau de terrain
- F-02-23 Niv.: 8,19 m — Forage, identification et niveau du terrain
- ES-2 — Échantillon antérieur (Northex, 2022)

Interprétation des résultats d'analyses des sols

- Concentration inférieure au critère A[1]
- Concentration dans la plage A-B[1]
- Concentration dans la plage B-C[1]
- Concentration dans la plage C[1]-RESC[2]
- Concentration supérieure au RESC[2]

Références :
- Image satellite en fond de plan tiré de la base de donnée cartographique ; Microsoft Bing, 2023.
- Plan clé issu de la base de donnée cartographique ; Microsoft Bing, 2023.
- Plan PDF «Évaluation environnementale de site Phases I Emplacement des sondages Résultats analytiques» émis par Northex environnement le 30 novembre 2022, projet no 972658.

Notes:
1- Critères du Guide d'intervention du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).
2- Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés.
3- Ce plan doit être lu avec le rapport qui l'accompagne.
4- La position des échantillons antérieurs approximative.

CLIENT : Air Liquide Canada inc.

AtkinsRéalis

PROJET : Travaux de caractérisation complémentaire des sols

ENDROIT : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

TITRE : Résultats des analyses chimiques

ÉCHELLE : 1:2000 — 20 0 20 60 100m

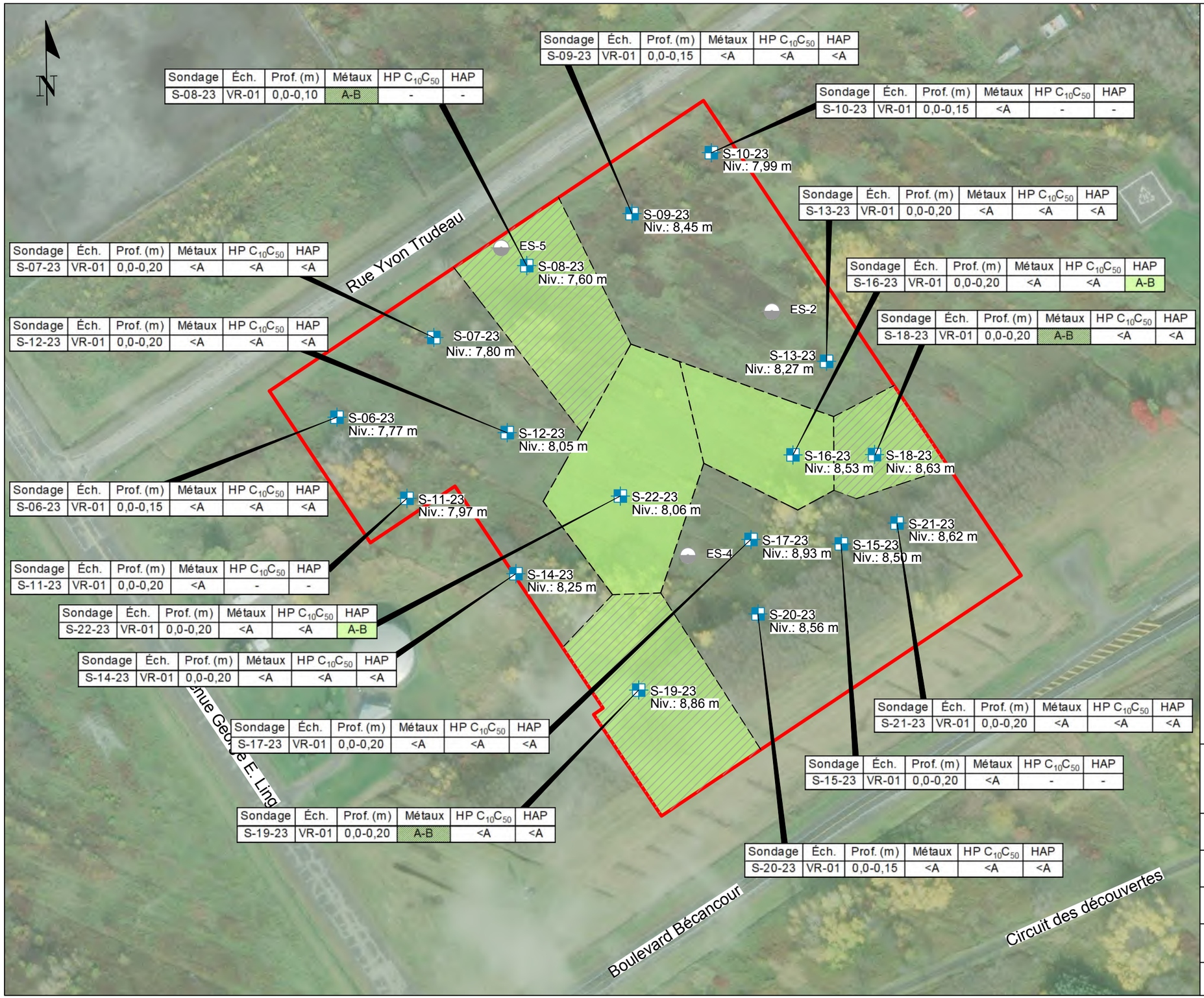
DATE : 2024-03-22

DOSSIER-DPT-LIVRABLE-DESSIN : 697797-4E-L14-D02

RÉV. 01

V:\Projets\697797_AirLiquide_AM_EIE_Lot8\DAO\4-Plan\L14\697797-4E-L14.dwg

FORMAT 11x17




| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-08-23 | VR-01 | 0,0-0,10 | A-B | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-09-23 | VR-01 | 0,0-0,15 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-10-23 | VR-01 | 0,0-0,15 | <A | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-13-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-07-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-16-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | A-B |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-18-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-12-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-06-23 | VR-01 | 0,0-0,15 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-11-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-22-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | A-B |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-14-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-17-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-19-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-21-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-15-23 | VR-01 | 0,0-0,20 | <A | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-20-23 | VR-01 | 0,0-0,15 | <A | <A | <A |

## LÉGENDE

- Limite du site à l'étude
- S-06-23 Niv.: 7,77 m — Puits d'exploration, identification et niveau du terrain
- ES-2 — Échantillon antérieur (Northex, 2022)

Interprétation des résultats d'analyses des sols
*Concentration maximale par sondage*

- Enclave théorique des concentrations
- Concentration inférieure au critère A[1]
- Concentration dans la plage A-B[1]
- Concentration dans la plage B-C[1]
- Concentration dans la plage C[1]-RESC[2]
- Concentration supérieure au RESC[2]
- Concentration dans la plage A-B[1] associé à des teneurs de fond naturelles

Références :
- Image satellite en fond de plan tiré de la base de donnée cartographique ; Microsoft Bing, 2023.
- Plan clé issu de la base de donnée cartographique ; Microsoft Bing, 2023.
- Plan PDF «Évaluation environnementale de site Phases I Emplacement des sondages Résultats analytiques» émis par Northex environnement le 30 novembre 2022, projet no 972658.

Notes:
1- Critères du Guide d'intervention du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).
2- Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés.
3- Les polygones présentés à titre indicatif sur cette figure ont été préparés à des fins d'évaluation des volumes et ne peuvent être utilisés directement pour des fins de ségrégation et d'élimination des matériaux à excaver.
4- L'étendue horizontale et la profondeur réelles des secteurs d'excavations ainsi que le mode de gestion des sols, pourraient varier sur la base des résultats obtenus lors du suivi environnemental des travaux d'excavation effectué par une firme spécialisée en surveillance environnementale: observations de chantier (indice visuel et olfactif, stratigraphique, pourcentage de débris, etc.), résultats de caractérisation complémentaire, etc. Par exemple, il ne peut être exclu que des sols excédant le niveau maximal de contamination attribué initialement à un polygone théorique soient identifiés à l'intérieur de ce dernier lors d'échantillonnages de contrôle.
5- Ce plan doit être lu avec le rapport qui l'accompagne.
6- La position des échantillons antérieurs approximative.

CLIENT : Air Liquide Canada inc.

AtkinsRéalis

PROJET : Travaux de caractérisation complémentaire des sols

ENDROIT : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour, Québec

TITRE : Distribution théorique des concentrations mesurées dans les sols organiques de surface

ÉCHELLE : 1:2000 — 20 0 20 60 100m

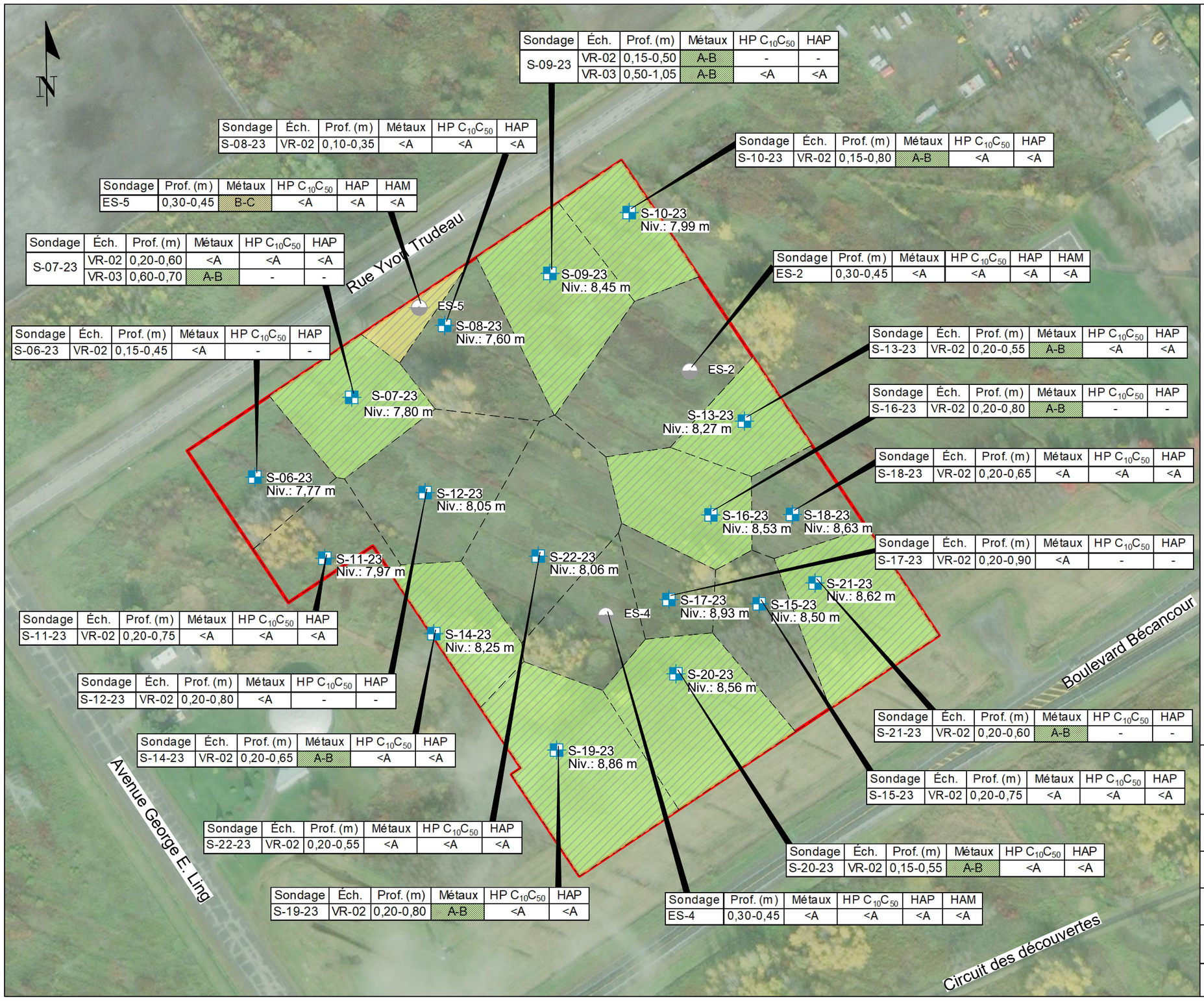
DATE : 2024-03-22

DOSSIER-DPT-LIVRABLE-DESSIN : 697797-4E-L14-D03

RÉV. : 01

\\sli.bz\na-egec\Projets\697797_AirLiquide_AM_EIE_Lot8\DAO\4-Plan\L14\697797-4E-L14.dwg

FORMAT 11x17




| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-09-23 | VR-02 | 0,15-0,50 | A-B | - | - |
| | VR-03 | 0,50-1,05 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-08-23 | VR-02 | 0,10-0,35 | <A | <A | <A |

| Sondage | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP | HAM |
|---|---|---|---|---|---|
| ES-5 | 0,30-0,45 | B-C | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-07-23 | VR-02 | 0,20-0,60 | <A | <A | <A |
| | VR-03 | 0,60-0,70 | A-B | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-06-23 | VR-02 | 0,15-0,45 | <A | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-10-23 | VR-02 | 0,15-0,80 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP | HAM |
|---|---|---|---|---|---|
| ES-2 | 0,30-0,45 | <A | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-13-23 | VR-02 | 0,20-0,55 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-16-23 | VR-02 | 0,20-0,80 | A-B | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-18-23 | VR-02 | 0,20-0,65 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-17-23 | VR-02 | 0,20-0,90 | <A | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-11-23 | VR-02 | 0,20-0,75 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-12-23 | VR-02 | 0,20-0,80 | <A | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-14-23 | VR-02 | 0,20-0,65 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-21-23 | VR-02 | 0,20-0,60 | A-B | - | - |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-15-23 | VR-02 | 0,20-0,75 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-22-23 | VR-02 | 0,20-0,55 | <A | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-20-23 | VR-02 | 0,15-0,55 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Éch. | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP |
|---|---|---|---|---|---|
| S-19-23 | VR-02 | 0,20-0,80 | A-B | <A | <A |

| Sondage | Prof. (m) | Métaux | HP $C_{10}C_{50}$ | HAP | HAM |
|---|---|---|---|---|---|
| ES-4 | 0,30-0,45 | <A | <A | <A | <A |

## LÉGENDE

- Limite du site à l'étude
- S-06-23 Niv.: 7,77 m — Puits d'exploration, identification et niveau du terrain
- F-01-23 Niv. : 8,29 m — Forage avec installation de puits d'observation, identification et niveau de terrain
- F-02-23 Niv.: 8,19 m — Forage, identification et niveau du terrain
- ES-2 — Échantillon antérieur (Northex, 2022)

Interprétation des résultats d'analyses des sols

- Enclave théorique des concentrations
- Concentration inférieure au critère A[1]
- Concentration dans la plage A-B[1]
- Concentration dans la plage B-C[1]
- Concentration dans la plage C[1]-RESC[2]
- Concentration supérieure au RESC[2]
- Concentration dans la plage A-B[1] associé à des teneurs de fond naturelles
- Concentration dans la plage B-C[1] associé à des teneurs de fond naturelles

Références :
- Image satellite en fond de plan tiré de la base de donnée cartographique ; Microsoft Bing, 2023.
- Plan clé issu de la base de donnée cartographique ; Microsoft Bing, 2023.
- Plan PDF «Évaluation environnementale de site Phases I Emplacement des sondages Résultats analytiques» émis par Northex environnement le 30 novembre 2022, projet no 972658.

Notes:
1- Critères du Guide d'intervention du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).
2- Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés.
3- Les polygones présentés à titre indicatif sur cette figure ont été préparés à des fins d'évaluation des volumes et ne peuvent être utilisés directement pour des fins de ségrégation et d'élimination des matériaux à excaver.
4- L'étendue horizontale et la profondeur réelles des secteurs d'excavations ainsi que le mode de gestion des sols, pourraient varier sur la base des résultats obtenus lors du suivi environnemental des travaux d'excavation effectué par une firme spécialisée en surveillance environnementale: observations de chantier (indice visuel et olfactif, stratigraphique, pourcentage de débris, etc.), résultats de caractérisation complémentaire, etc. Par exemple, il ne peut être exclu que des sols excédant le niveau maximal de contamination attribué initialement à un polygone théorique soient identifiés à l'intérieur de ce dernier lors d'échantillonnages de contrôle.
5- Ce plan doit être lu avec le rapport qui l'accompagne.
6-La position des échantillons antérieurs approximative.

CLIENT : Air Liquide Canada inc.

AtkinsRéalis

PROJET : Travaux de caractérisation complémentaire des sols

ENDROIT : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

TITRE : Distribution théorique des concentrations dans le dépôt de subsurface

ÉCHELLE : 1:2000 — 20 0 20 60 100m

DATE : 2024-03-22

DOSSIER-DPT-LIVRABLE-DESSIN : 697797-4E-L14-D04

RÉV. 00

V:\Projets\697797_AirLiquide_AM_EIE_Lot8\DAO\4-Plan\L14\697797-4E-L14.dwg

FORMAT 11x17

AtkinsRéalis

**AtkinsRéalis**
4700, rue de la Savane, suite 101
Montréal, Qc H2P 1T7
Tél. : 514-393-8000

© AtkinsRéalis

AtkinsRéalis

# Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

Air Liquide

Le 20 novembre 2023

N/Dossier n° : 696918
N/Document n° : 696918-4G-L01-00

Distribution : Monsieur Éric Dupuis

# Lot 8
# Société du Parc Industriel et Portuaire de Bécancour

# Avis

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par AtkinsRéalis Canada inc. (AtkinsRéalis), exclusivement à l'intention de **Air Liquide** (le Client), qui fut partie prenante à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. AtkinsRéalis n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement d'AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.

# Page de signatures

***Étude géotechnique***

*Préparé par :*

*Révisé par :*

**Emmanuelle B. Gagné, ing., M. Sc. A.**
Chargée de projet
Numéro de membre OIQ : 5032423
*Géotechnique*
**Services d'ingénierie - Canada**

**Martin Dolbec, ing.**
Chef d'équipe
Numéro de membre OIQ : 128835
*Géotechnique*
**Services d'ingénierie - Canada**

***Section 8.6.7***

**Nicolas Masson, ing.**
Chargé de projet
Numéro de membre OIQ : 5032407
*Géotechnique*
**Services d'ingénierie - Canada**

***Étude de caractérisation environnementale***

*Préparé par :*

*Révisé par :*

**Naïma Bickersteth, ing. PRT**
Chargé de projets
Numéro de membre OIQ : 6028913
*Environnement*
**Services d'ingénierie - Canada**

**Mélodie Hilt, ing., M. Sc.**
Chargé de projets
Numéro de membre OIQ : 6019552
*Environnement*
**Services d'ingénierie - Canada**

# Table des matières


**1. Introduction ..... 1**

**2. Localisation du site et brève description du projet ..... 2**

**3. Méthode de la reconnaissance géotechnique et environnementale ..... 4**

3.1 Général ..... 4
3.2 Puits d'exploration ..... 4
3.3 Forages échantillonnés ..... 5
3.4 Puits d'observation et échantillonnage des eaux souterraines ..... 8
3.5 Essais de perméabilité *in situ* ..... 9
3.6 Arpentage ..... 10
3.7 Essais en laboratoire ..... 10
3.7.1 Essais géotechniques ..... 10
3.7.2 Essais environnementaux ..... 11

**4. Résultats des travaux de terrain ..... 12**

4.1 Nature et propriétés des sols ..... 12
4.1.1 Sol organique ..... 13
4.1.2 Dépôt naturel de silt et sable argileux ..... 13
4.1.3 Roc ..... 14
4.2 Conditions des eaux souterraines et conductivité hydraulique ..... 18

**5. Qualité environnementale des sols ..... 19**

5.1 Critères et normes de références ..... 19
5.2 Résultats d'analyse des sols ..... 19
5.3 Contrôle qualité ..... 20
5.3.1 Contrôle de la qualité en laboratoire ..... 20
5.3.2 Contrôle de la qualité sur le terrain ..... 20

**6. Qualité environnementale des eaux souterraines ..... 21**

6.1 Critères et normes de références ..... 21
6.2 Résultats d'analyse des eaux souterraines ..... 21
6.3 Contrôle qualité ..... 22
6.3.1 Contrôle de la qualité en laboratoire ..... 22
6.3.2 Contrôle de la qualité sur le terrain ..... 22

**7. Recommandations environnementales et estimation des volumes de sols ..... 23**

7.1 Recommandations environnementales ..... 23
7.1.1 Gestion des sols excavés ..... 23
7.1.2 Gestion de l'eau souterraine ..... 24
7.2 Estimation des volumes de sols ..... 24

**8. Recommandations pour la conception ..... 25**
8.1 Description du projet ..... 25
8.2 Résumé de la stratigraphie ..... 25
8.3 Considération sismique ..... 25
8.4 Évaluation du potentiel de liquéfaction ..... 25
8.5 Protection contre le gel ..... 26
8.6 Bâtiments et structures ..... 26
8.6.1 Préparation de l'assise des fondations ..... 26
8.6.2 Résistance géotechnique à l'état limite ultime (ÉLU) ..... 27
8.6.3 Résistance géotechnique à l'état limite de tenue en service (ÉLS) ..... 28
8.6.4 Module de réaction du roc ($k_s$) ..... 28
8.6.5 Dalle-radier sur roc ..... 28
8.6.6 Dalle sur sol ..... 28
8.6.7 Ancrages dans le roc ..... 29
8.6.8 Remblayage des murs des fondations ..... 31
8.7 Bassins ..... 32
8.7.1 Description des bassins ..... 32
8.7.2 Conditions souterraines au droit des bassins ..... 32
8.7.3 Méthodes de construction et réutilisation des matériaux ..... 32
8.7.4 Géométrie des digues ..... 33
8.7.5 Poussée d'Archimède ..... 33
8.8 Conduites souterraines ..... 33
8.8.1 Transition ..... 33
8.8.2 Fond de la tranchée ..... 34
8.8.3 Remblayage des excavations ..... 34
8.9 Structure de chaussées ..... 35
8.9.1 Données de base ..... 35
8.9.2 Préparation du site ..... 35
8.9.3 Structure de chaussée ..... 35
8.9.4 Considérations générales ..... 36
8.9.5 Remblayage ..... 36
8.9.6 Transitions ..... 37
8.9.7 Contrôle qualitatif ..... 37
8.10 Agressivité des sols et de l'eau souterraine ..... 37
**9. Recommandations et mise en garde pour la construction ..... 39**
9.1 Excavations temporaires ..... 39
9.1.1 Excavations dans les sols et le roc ..... 39
9.1.2 Contrôle des venues d'eau dans les excavations ..... 40
9.1.3 Inclinaisons des pentes temporaires ..... 40
9.2 Potentiel de réutilisation des déblais d'excavation ..... 41
**10. Recommandations pour le client ..... 42**
10.1 Contrôle qualitatif ..... 42

## Les tableaux


Tableau 1 Sommaire des travaux d'investigations ..... 4
Tableau 2 Informations sur les puits d'exploration réalisés ..... 5
Tableau 3 Informations sur les forages réalisés ..... 6
Tableau 4 Profondeurs et niveaux de l'installation des puits d'observations ..... 9
Tableau 5 Liste des essais géotechniques ..... 11
Tableau 6 Programme analytique ..... 11
Tableau 7 Sommaire stratigraphique ..... 12
Tableau 8 Propriétés physiques du dépôt naturel de silt et sable argileux ..... 14
Tableau 9 Principales zones fracturées interceptées dans les forages ..... 15
Tableau 10 Résultats des essais sur des échantillons de roc ..... 16
Tableau 11 Résultats de la détermination du potentiel de gonflement sulfatique des échantillons de roc ..... 16
Tableau 12 Relevé du niveau d'eau et résultats des essais de perméabilité *in situ* effectués dans le roc ..... 18
Tableau 13 Résumé des résultats des analyses chimiques des sols ..... 19
Tableau 14 Écarts relatifs maximums - Concentrations dans les sols ..... 20
Tableau 15 Paramètres géotechniques pour le calcul de la résistance géotechnique à l'ÉLU pour une fondation sur le roc ..... 27
Tableau 16 Facteur de correction pour différentes formes de fondation ..... 28
Tableau 17 Paramètres géotechniques pour le calcul des ancrages ..... 29
Tableau 18 Paramètres de poussée des terres ..... 32
Tableau 19 Hypothèses et données de calculs provenant du guide HQ (GT-IX-5x, 2016) ..... 35
Tableau 20 Structure de chaussée ..... 36
Tableau 21 Résultats des analyses chimiques pour la détermination de la corrosivité du dépôt naturel sur le béton ..... 37
Tableau 22 Résultats des analyses chimiques pour la détermination de la corrosivité de l'eau souterraine sur le béton ..... 37


## Les figures


Figure 1 Localisation du site à l'étude (extraite de Google Earth, 2023-08-10) ..... 2
Figure 2 Concept préliminaire provenant du plan 62602-60-01-PP-015001 daté du 29 septembre 2023 ..... 3
Figure 3 Chargeuse-pelleteuse Caterpillar 420F utilisée pour faire les puits d'exploration ..... 4
Figure 4 Foreuse Acker XLS durant les investigations ..... 6
Figure 5 Exemple de roc emballé, F-02-23 ..... 7
Figure 6 Développement d'un puits d'observation typique ..... 9
Figure 7 Échantillons de roc : F-01-23 de 1,01 à 5,56 m de profondeur ..... 17
Figure 8 Échantillons de roc : F-02-23 de 0,91 à 5,56 m de profondeur ..... 17
Figure 9 Échantillons de roc : F-03-23 de 1,05 à 8,67 m de profondeur ..... 17
Figure 10 Échantillons de roc : F-04-23 de 1,02 à 5,59 m de profondeur ..... 17
Figure 11 Échantillons de roc : F-05-23 de 1,17 à 8,64 m de profondeur ..... 17

## Les annexes


| | |
|---|---|
| Annexe 1 | Portée du rapport |
| Annexe 2 | Notes explicatives sur les rapports de sondage Rapports de forages et de puits d'exploration |
| Annexe 3 | Résultats des essais de laboratoire - Géotechnique |
| Annexe 4 | Description structurale du roc |
| Annexe 5 | Résultats des essais de perméabilité à charge ascendante/descendante |
| Annexe 6 | Plans de localisation |
| Annexe 7 | Certificats environnementaux d'essais en laboratoire |
| Annexe 8 | Tableau de gestion des sols |
| Annexe 9 | Ancrage au roc |
| Annexe 10 | Certificats de résultats pour évaluer l'agressivité des sols et de l'eau |

# 1. Introduction

Les services de AtkinsRéalis Canada Inc. (AtkinsRéalis), anciennement SNC-Lavalin inc. (SNC-Lavalin), ont été retenus par Air Liquide, pour effectuer une étude de caractérisation environnementale et géotechnique du lot 8, sur le territoire de Société du Parc Industriel et Portuaire de Bécancour (SPIPB) afin de soutenir le développement de son projet industriel. Cette étude fait suite à notre offre de services n° 682461-23-IND-0665, dont les termes ont été acceptés par Air Liquide.

L'étude géotechnique devait permettre de déterminer la nature et les propriétés des matériaux de la zone des travaux qui sera excavée et les sols de fondation qui serviront d'assise aux installations projetées. Elle devait fournir les recommandations d'ordre géotechniques applicables pour la construction des installations et de l'aménagement du site.

La caractérisation environnementale des sols et de l'eau souterraine visait à définir l'état initial des sols et la qualité de l'eau souterraine, préalablement à la conception du projet afin d'orienter, au besoin, la gestion lors de la réalisation des travaux. Les travaux de caractérisation environnementale ont été réalisés selon les principes du « Guide de caractérisation des terrains » du Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les Changements Climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Pour mieux planifier le programme analytique réalisé dans le cadre de cette caractérisation environnementale, un rapport de Phase I (Évaluation environnementale de site Phase I et caractérisation préliminaire, Réf. n° 972658, décembre 2022, Northex Environnement) a été fourni par le client.

Le rapport présente la méthode de travail utilisée lors de la reconnaissance géotechnique et environnementale et une description détaillée des résultats obtenus. Une section consacrée à la discussion des résultats et aux recommandations environnementales et géotechniques relatives à la conception des fondations des installations et aux travaux de construction est présentée à la suite de la partie factuelle du rapport.

Ce rapport a été préparé spécifiquement et seulement pour Air Liquide. Les conclusions et les recommandations qui y sont formulées ne sont valides que pour les conditions et les hypothèses décrites dans le rapport. AtkinsRéalis devra être avisée par écrit de tout changement dans la localisation, la nature ou la conception du projet afin d'en évaluer l'impact et, au besoin, de modifier par document écrit les conclusions et recommandations formulées dans le présent rapport.

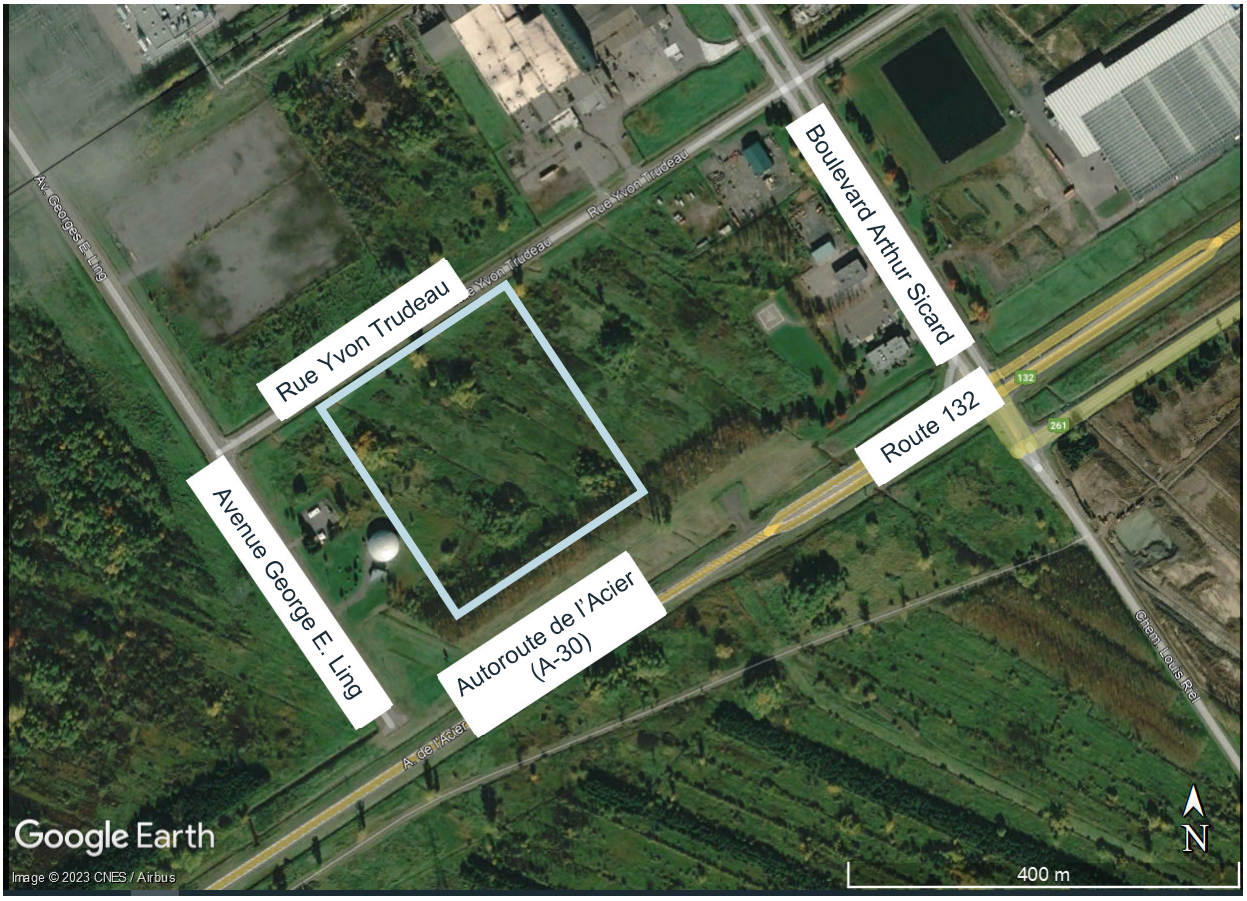
La portée du rapport est décrite en détail à l'annexe 1.

# 2. Localisation du site et brève description du projet

Le site projeté de la construction des installations d'Air Liquide est localisé sur le territoire de Société du Parc Industriel et Portuaire de Bécancour (SPIPB). Le terrain est gazonné et partiellement boisé vers le sud-est. Il est bordé à l'ouest de l'avenue Georges E. Ling, au sud de l'autoroute 30 et au nord de la rue Yvon Trudeau. Le niveau géodésique de sa surface varie entre 9,7 m vers le sud-ouest à 8,3 m vers le nord-est.

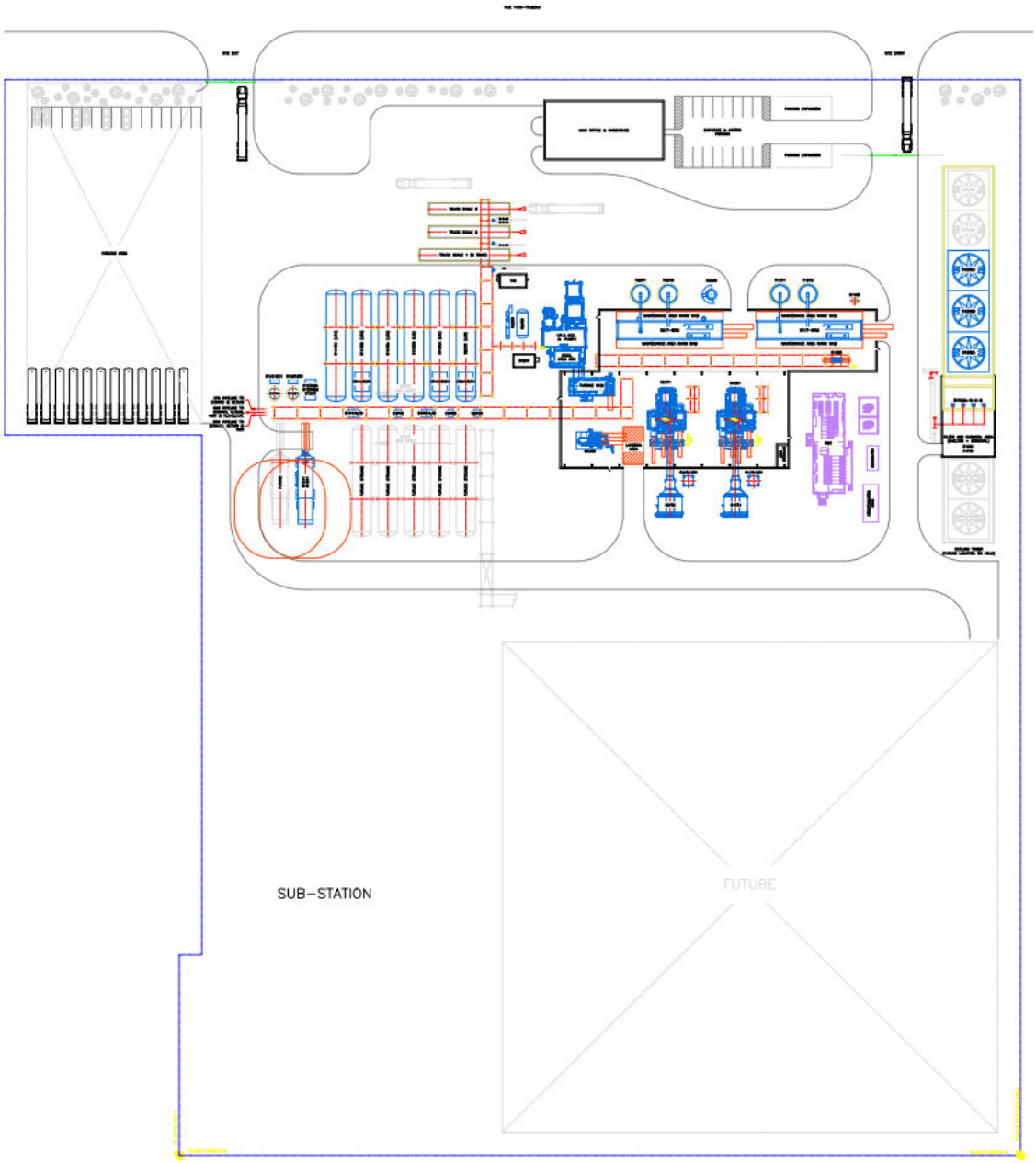
La figure 1 présente une vue satellitaire du site à l'étude.

**Figure 1 Localisation du site à l'étude (extraite de Google Earth, 2023-08-10)**




La construction de petits bâtiments sur dalle et de structures est prévue. Le concept préliminaire est illustré sur la figure suivante qui a été extraite du document 62602-60-01-PP-015001 (Plot Plan 2023-09-29) transmis par Hatch le 6 octobre 2023. Les informations sur les installations prévues dans la zone identifiée « future » sur la figure n'étaient pas connues à cette étape du projet.

**Figure 2** **Concept préliminaire provenant du plan 62602-60-01-PP-015001 daté du 29 septembre 2023**



# 3. Méthode de la reconnaissance géotechnique et environnementale

## 3.1 Général

Le technicien d'AtkinsRéalis a implanté les forages selon le plan de localisation des sondages fourni par la chargée de projet, en tenant compte de la position des différents services enfouis à proximité de la zone des travaux.

Tous les travaux sur le terrain ont été réalisés entre le 5 et le 14 juin 2023 sous la supervision constante d'un surveillant en géotechnique d'AtkinsRéalis. Le tableau 1 présente un sommaire des travaux qui ont été effectués.

**Tableau 1 Sommaire des travaux d'investigations**

| Tâche | Quantité |
|---|---|
| Puits d'exploration | 17 |
| Forages échantillonnés (dont 4 transformés en puits d'observation) | 5 |
| Puits d'observation échantillonnés | 4 |
| Essais de perméabilité *in situ* | 4 |

## 3.2 Puits d'exploration

Un total de dix-sept (17) puits d'exploration a été réalisé à l'aide d'une chargeuse-pelleteuse de marque Caterpillar, modèle 420F, fournie par Excavation Daniel Bellerive, un sous-traitant d'Air Liquide (figure 3). Leur emplacement est montré sur le plan 696918-4E-L01-D01 de l'annexe 6. Les rapports de sondages sont fournis à l'annexe 2.

**Figure 3 Chargeuse-pelleteuse Caterpillar 420F utilisée pour faire les puits d'exploration**

Le tableau 2 suivant présente la liste des sondages réalisés, leurs coordonnées, les profondeurs et les niveaux atteints.

**Tableau 2 Informations sur les puits d'exploration réalisés**

| Coordonnées[1] (m) | | Sondage n° | Niveau de la surface (m) | Niveau du roc (m) | Profondeur de fin du sondage (m) | Niveau de la fin du sondage (m) | Arrêt/Refus[2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nord (Y) | Est (X) | | | | | | |
| 5136552,35 | 389366,44 | S-06-23 | 8,55 | 8,10 | 0,75 | 7,80 | Refus sur roc |
| 5136593,47 | 389416,48 | S-07-23 | 8,58 | 7,83 | 0,90 | 7,68 | Refus sur roc |
| 5136630,64 | 389464,42 | S-08-23 | 8,39 | 8,04 | 0,40 | 7,98 | Refus sur roc |
| 5136657,43 | 389518,82 | S-09-23 | 9,23 | 8,18 | 1,15 | 8,08 | Refus sur roc |
| 5136688,91 | 389559,77 | S-10-23 | 8,78 | 7,98 | 1,00 | 7,78 | Refus sur roc |
| 5136510,39 | 389402,57 | S-11-23 | 8,75 | 8,00 | 0,85 | 7,90 | Refus sur roc |
| 5136544,31 | 389454,40 | S-12-23 | 8,83 | 8,03 | 0,90 | 7,93 | Refus sur roc |
| 5136581,20 | 389619,28 | S-13-23 | 9,05 | 8,50 | 0,80 | 8,25 | Refus sur roc |
| 5136471,46 | 389458,85 | S-14-23 | 9,03 | 8,38 | 0,75 | 8,28 | Refus sur roc |
| 5136486,89 | 389626,92 | S-15-23 | 9,28 | 8,53 | 0,90 | 8,38 | Refus sur roc |
| 5136532,81 | 389601,98 | S-16-23 | 9,31 | 8,51 | 0,90 | 8,41 | Refus sur roc |
| 5136489,13 | 389580,26 | S-17-23 | 9,71 | 8,81 | 1,10 | 8,61 | Refus sur roc |
| 5136533,04 | 389644,06 | S-18-23 | 9,41 | 8,76 | 0,75 | 8,66 | Refus sur roc |
| 5136411,39 | 389522,30 | S-19-23 | 9,64 | 8,83 | 0,90 | 8,73 | Refus sur roc |
| 5136450,76 | 389583,89 | S-20-23 | 9,34 | 8,79 | 0,70 | 8,64 | Refus sur roc |
| 5136497,66 | 389655,74 | S-21-23 | 9,40 | 8,80 | 0,70 | 8,70 | Refus sur roc |
| 5136511,55 | 389512,82 | S-22-23 | 8,84 | 8,29 | 0,69 | 8,15 | Refus sur roc |

Notes 1 : La position en x, y et z a été relevée à l'aide d'un GPS de position centimétrique à la suite de la réalisation des travaux. Les coordonnées Est et Nord font référence au système MTM NAD83 (zone 8). Les niveaux se réfèrent à la grille altimétrique CGVD28.
2 : La nature du refus a été interprétée en roc. Cependant, étant donné que le roc n'a pas été carotté, il est possible que la nature du refus soit un bloc appuyé sur le roc.

Les échantillons de sol ont été prélevés par le technicien d'AtkinsRéalis et transportés au laboratoire. De plus, des échantillons environnementaux ont été recueillis à chaque 0,5 m ou changement stratigraphique conformément aux recommandations du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* publié par le MELCCFP. Les échantillons ont été gardés au frais dans des glacières jusqu'à leur entreposage dans des réfrigérateurs, avant d'être transportés au laboratoire de chimie analytique.

Dans chacun des puits d'explorations, les venues d'eau, les conditions d'eau souterraine, la stabilité des parois et les difficultés d'excavations ont été notées. Le pourcentage volumétrique des cailloux et blocs a aussi été estimé visuellement. Une photographie représentative des parois d'excavation a aussi été prise.

Tous les puits d'exploration ont été remplis avec les matériaux excavés en respectant la séquence stratigraphique observée durant l'excavation.

## 3.3 Forages échantillonnés

Les cinq (5) forages ont été exécutés à l'aide d'une foreuse rotative de marque Acker (modèle XLS) montée sur chenilles opérée par Forages Boislard, le sous-traitant d'Air Liquide, sous la supervision constante du technicien d'AtkinsRéalis (figure 4).

**Figure 4 Foreuse Acker XLS durant les investigations**

Le tableau 3 suivant présente la liste des sondages réalisés, leurs coordonnées, les profondeurs et les niveaux atteints. Les emplacements des forages sont montrés au plan 696418-EG-L01-D01 de l'annexe 6.

**Tableau 3 Informations sur les forages réalisés**

| Coordonnées (1) (m) | | Sondage n° | Niveau de la surface (m) | Profondeur de fin du sondage (m) | Niveau du roc (m) | Niveau de la fin du forage (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nord (Y) | Est (X) | | | | | |
| 5136576,38 | 389489,48 | F-01-23 | 9,08 | 5,56 | 8,17 | 3,52 |
| 5136600,56 | 389558,77 | F-02-23 | 8,97 | 5,56 | 8,27 | 3,41 |
| 5136532,04 | 389556,04 | F-03-23 | 9,20 | 8,67 | 8,44 | 0,53 |
| 5136643,66 | 389580,18 | F-04-23 | 8,89 | 5,59 | 8,13 | 3,30 |
| 5136431,37 | 389511,80 | F-05-23 | 9,39 | 8,64 | 8,32 | 0,75 |

Note 1 : La position en x, y et z a été relevée à l'aide d'un GPS de position centimétrique à la suite de la réalisation des travaux. Les coordonnées Est et Nord font référence au système MTM NAD83 (zone 8). Les niveaux se réfèrent à la grille altimétrique CGVD28.

Les forages ont été avancés dans les sols en utilisant des tubages de retenue en rotation de calibre NW (diamètre du trou de 89 mm) et par lavage subséquent. Des échantillons de sol remaniés ont été prélevés en continu dans les remblais et à un intervalle de 0,75 m dans le dépôt naturel. L'échantillonnage des sols a été effectué en majorité en utilisant un carottier fendu normalisé de calibre B ayant un diamètre extérieur de 51 mm et d'une longueur de 610 mm. Ce carottier fendu normalisé a été utilisé conjointement avec la mesure de l'indice « N » de l'essai de pénétration standard (NQ 2501-140) pour déterminer l'état de compacité des sols pulvérulents. Un carottier fendu non normalisé (de calibre N) a parfois été utilisé. Dans ces cas, l'indice « N » est estimé avec la correction de Burmister (N*)[1].

Les sondages ont fait l'objet d'observations minutieuses pour définir les intervalles de profondeurs des différents horizons hydrostratigraphiques caractérisés (remblai et terrain naturel), la position du niveau de saturation des sols (niveau probable de la nappe) et l'absence ou la présence d'indices organoleptiques d'altération (visuels et olfactifs). Ceux-ci représentent des prélèvements composites ou ponctuels récupérés manuellement à l'intérieur des différentes couches de sols rencontrées. Lorsque requis, le nettoyage des instruments utilisés pour les prélèvements de sols a été effectué selon les procédures suggérées dans le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales n° 5; Échantillonnage des sols* du MELCCFP, afin d'éviter toute contamination croisée entre des échantillons successifs.

Le roc a été carotté lorsque rencontré sur une longueur variant entre 4,55 et 7,62 m. Étant donné que le roc était de résistance relativement faible, un carottier diamanté de calibre NQ-3 a été utilisé pour le carottage dans tous les forages. Ce carottier permettait d'avoir une meilleure récupération et moins de fracturation mécanique du roc occasionné par la méthode de forage. Les échantillons ont été emballés (figure 5) afin de préserver leur humidité jusqu'au laboratoire. Cette précaution était requise puisque la qualité du roc échantillonné (shale calcareux) est susceptible de se dégrader avec l'assèchement par l'exposition à l'air.

**Figure 5 Exemple de roc emballé, F-02-23**

Les forages ont atteint une profondeur inférieure à la cible étant donné que le roc a été rencontré à faible profondeur. Tous les forages ont été interrompus dans le roc, soient à une profondeur comprise entre 5,56 et 8,67 m.

Lorsque la cavité des forages n'a pas fait l'objet d'une instrumentation, elle a été comblée à l'aide de bentonite au niveau du roc et de gravier dans les sols.

---

[1] David Rogers J., *Subsurface Exploration Using the Standard Penetration Test and the Cone Penetrometer Test*, Environmental & Engineering Geoscience, Vol. XII, No. 2, May 2006, p. 166

Après la réalisation des forages, un puits d'observation a été installé dans la cavité de quatre (4) forages (voir section 3.4).

## 3.4 Puits d'observation et échantillonnage des eaux souterraines

Un puits d'observation a été installé dans la cavité de quatre (4) forages, soit F-01-23, F-03-23, F-04-23 et F-05-23. Chacune de ces installations est constituée de tubages de PVC de 50 mm de diamètre, lesquels sont crépinés. L'extrémité inférieure des puits d'observation est munie d'un bouchon vissé, tandis qu'un bouchon lisse recouvre la partie supérieure du tubage. L'espace annulaire a été comblé avec du sable de silice autour de la crépine, puis l'interface sol-roc a été comblée avec de la bentonite et les derniers 0,60 m jusqu'à la surface du terrain ont été remplis avec de la bentonite afin de prévenir l'infiltration d'eau de ruissellement dans le puits. La figure 6 montre un puits d'observation typique.

Suite à leur installation, tous les puits d'observation ont été développés à l'aide d'une pompe Hydrolift de marque Waterra.

La méthodologie de purge et d'échantillonnage dans les puits d'observation respecte les procédures prescrites dans le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales cahier n° 3; Échantillonnage des eaux souterraines* du MELCCFP.

Le 14 juin 2023, les puits d'observation ont été purgés afin de retirer l'eau stagnante et de permettre le renouvellement de l'eau. La purge a été réalisée à l'aide d'une pompe péristaltique et la mesure en continu de certains paramètres physicochimiques (pH, température, conductivité électrique, oxygène dissous, potentiel d'oxydoréduction) a été effectuée pendant la purge à l'aide d'une sonde multiparamètres.

Les échantillons d'eau souterraine ont été prélevés dans les quatre (4) puits d'observation à l'aide de la même pompe. Les échantillons ont été versés dans les bouteilles prévues à cet effet, fournies par le laboratoire de chimie analytique. Les échantillons ont été gardés au frais dans des glacières jusqu'à leur entreposage dans des réfrigérateurs, avant d'être transportés au laboratoire de chimie analytique.

Les schémas d'installation des puits sont présentés sur les rapports de forage de l'annexe 2. Le tableau 4 montre aussi les profondeurs et les niveaux de chaque puits d'observation.

**Figure 6 Développement d'un puits d'observation typique**

**Tableau 4 Profondeurs et niveaux de l'installation des puits d'observations**

| Forage n° | Niveau de la surface (m) | Niveau du haut du tube de PVC (m) | Profondeurs de la lanterne de sable (m) | | Matériaux autour de la lanterne |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Haut | Bas | |
| F-01-23 | 9,08 | 9,69 | 1,20 | 5,56 | Roc |
| F-03-23 | 9,20 | 9,81 | 1,00 | 8,67 | Roc |
| F-04-23 | 8,89 | 9,50 | 0,90 | 5,59 | Roc |
| F-05-23 | 9,39 | 10,00 | 1,30 | 8,64 | Roc |

## 3.5 Essais de perméabilité *in situ*

Des essais de perméabilité à charge variable (aussi appelé slug tests) ont été réalisés dans tous les puits d'observations installés pour mesurer la conductivité hydraulique *in situ* du roc. Les essais ont été effectués conformément aux recommandations de la norme BNQ 2501-135.

Un enregistreur de données de pression (Levelogger Edge de Solinst) suspendu dans les puits d'observation avec une corde en kevlar a été utilisé pour enregistrer les fluctuations des eaux souterraines en continu pendant les essais (fréquence d'échantillonnage à toutes les secondes).

Avant d'effectuer les essais, les puits d'observation ont été développés en purgeant un volume d'eau important à l'aide de tubes Waterra et d'une pompe Hydrolift jusqu'à ce que l'eau soit claire et exempte de particules en suspension, tel que décrit à la section 3.4. Les essais de perméabilité ont ensuite été effectués selon la procédure suivante :

1. Mesurer et enregistrer le niveau statique des eaux souterraines dans le puits d'observation.

2. Le niveau d'eau à l'équilibre est relevé en insérant un cylindre plein (slug) dans le puits (essai à charge descendante).
3. L'enregistreur de pression (levelogger) permet de suivre la fluctuation du niveau de l'eau dans le puits tout au long de l'essai, et ce, jusqu'au retour à l'équilibre (ou près de celle-ci).
4. Le niveau d'eau à l'équilibre est abaissé en enlevant le cylindre (slug) du puits (essai à charge ascendante).
5. L'enregistreur de pression (levelogger) permet de suivre la fluctuation du niveau de l'eau dans le puits tout au long de l'essai, et ce, jusqu'au retour à l'équilibre (ou près de celle-ci).
6. Retirer et télécharger les données de l'enregistreur de pression.

Les résultats des essais de perméabilité à charge variable ont été interprétés en utilisant un fichier de note de calcul qui utilise la méthode de vitesse (Chapuis *et al*., 1981[2]) et la méthode développée par Hvorslev (1951[3]).

Les résultats détaillés des essais de conductivité hydraulique sont présentés à l'annexe 5. Les résultats sont également détaillés à la section 4.2.

## 3.6 Arpentage

Le relevé en plan (X et Y) et en altitude (Z) des forages F-01-23 à F-05-23 et les puits d'exploration S-06-23 à S-22-23 a été effectué à la suite de leur réalisation à l'aide d'un GPS de précision centimétrique par AtkinsRéalis. Les coordonnées X et Y se réfèrent au système MTM NAD83, zone 8. Les niveaux se réfèrent à la grille altimétrique CGVD28.

Les coordonnées sont indiquées dans les rapports individuels de forage présentés à l'annexe 2 ainsi que sur le dessin de localisation des forages de l'annexe 6.

## 3.7 Essais en laboratoire

### 3.7.1 Essais géotechniques

Tous les échantillons de sols récupérés dans les forages ont été transportés aux laboratoires d'AtkinsRéalis situés à Jonquière ou Trois-Rivières, où ils ont fait l'objet d'un examen visuel détaillé. De l'ensemble des échantillons prélevés, certains échantillons jugés représentatifs des sols rencontrés ont été soumis à des essais en laboratoire pour la détermination des caractéristiques géotechniques. Une description structurale a été réalisée sur une sélection d'échantillons de roc prélevés. Le tableau 5 ci-après présente la nature et le nombre d'analyses effectuées.

---

[2] Chapuis R.P., Paré J.J., et Lavallée J.G. 1981. Essais de perméabilité à niveau variable. Proc. 10 th ICSMFE, Stockholm, Balkema, Vol. 1, 401-406.

[3] Hvorslev, M.J., 1951. Time Lag and Soil Permeability in Ground-Water Observations. Bull. No. 36, Waterways Exper. Sta. Corps of Engrs, U.S. Army, Vicksburg, Mississippi, pp. 1-50

**Tableau 5 Liste des essais géotechniques**

| Essai | Norme | Quantité |
|---|---|---|
| Analyse granulométrique par tamisage | NQ 2501-025 | 11 |
| Analyse granulométrique par sédimentation | NQ 2501-025 | 11 |
| Détermination de la teneur en eau | NQ 2501-170 | 25 |
| Limites de liquidité au pénétromètre à cône (3 points) et limite de plasticité | BNQ 2501-092 | 3 |
| Essai de compression sur carotte de roc avec détermination des modules élastiques et coefficient de poisson | ASTM D7012 | 6 |
| Détermination du poids volumique du roc | --- | 6 |
| Détermination de l'IPPG et analyses chimiques (PY 1C et PY 1B) | BNQ 2560-500 | 2 |

Les résultats des essais géotechniques en laboratoire sont intégrés aux rapports de forage de l'annexe 2 et sont présentés sous forme graphique aux figures 3.1 et 3.2 de l'annexe 3.

Les descriptions structurales du roc sont regroupées dans le tableau de l'annexe 4.

Tous les échantillons de sols seront conservés dans les entrepôts d'AtkinsRéalis pour une durée maximale de 12 mois à partir de la date de parution du présent document à moins d'un avis contraire écrit de la part d'Air Liquide ou des consultants collaborant au projet.

## 3.7.2 Essais environnementaux

Plusieurs échantillons de sols et d'eau souterraine ont été prélevés sur le site par le technicien d'AtkinsRéalis. Une sélection de ces échantillons a été transportée au laboratoire de chimie analytique afin de déterminer les concentrations des paramètres présentés au tableau 6.

Le choix des paramètres analytiques a été établi selon les paramètres de dépistage généralement exigés par les centres de réception de sols contaminés ainsi qu'en fonction des conclusions de la Phase I disponible (Northex, décembre 2022, Réf. 972658)

**Tableau 6 Programme analytique**

| Analyses chimiques à des fins environnementales | Nombre (incluant les duplicatas) |
|---|---|
| Sols | |
| Métaux extractibles totaux (Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn) | 7 |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) | 7 |
| Hydrocarbures pétroliers (HP $C_{10}$-$C_{50}$) | 7 |
| Eau souterraine | |
| Métaux dissous totaux (Al, Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Sb, Mn, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Na, Zn) | 5 |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) | 5 |
| Hydrocarbures pétroliers (HP $C_{10}$-$C_{50}$) | 5 |
| Sulfures | 5 |

Les résultats des analyses chimiques en laboratoire sont présentés sur les certificats d'analyses à l'annexe 7.

# 4. Résultats des travaux de terrain

## 4.1 Nature et propriétés des sols

Les détails des conditions stratigraphiques interceptées jusqu'à la profondeur atteinte dans les forages sont fournis dans les rapports de forage à l'annexe 2.

La nature et les propriétés des sols ne sont validées qu'à l'endroit où les forages ont été réalisés. Par conséquent, les conclusions et recommandations basées sur ces informations sont soumises à cette limitation. Les conditions rencontrées ailleurs sur le site à l'étude peuvent différer de celles observées dans les forages réalisés dans le cadre du présent mandat. AtkinsRéalis devra être avisée promptement de tout écart décelé entre les matériaux décrits dans le présent rapport et ceux rencontrés lors des travaux d'excavation pour être en mesure d'adapter les recommandations géotechniques aux conditions rencontrées.

La stratigraphie rencontrée dans chacun des sondages est résumée au tableau 7.

**Tableau 7 Sommaire stratigraphique**

| Sondage n° | Profondeur du dessus (m) {Niveau du dessus (m)} [Épaisseur (m)] | | | | Profondeur de fin du sondage (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Sol organique | Dépôt naturel de silt et sable argileux | Roc friable | Roc | |
| F-01-23 | 0,00<br>{9,08}<br>[0,30] | 0,30<br>{8,78}<br>[0,61] | 0,91<br>{8,17}<br>[0,10] | 1,01<br>{8,07}<br>[>4,55] | 5,56 |
| F-02-23 | 0,00<br>{8,97}<br>[0,20] | 0,20<br>{8,77}<br>[0,56] | 0,76<br>{8,21}<br>[0,15] | 0,91<br>{8,06}<br>[>4,65] | 5,56 |
| F-03-23 | 0,00<br>{9,20}<br>[0,15] | 0,15<br>{9,05}<br>[0,61] | 0,76<br>{8,44}<br>[0,29] | 1,05<br>{8,15}<br>[>7,62] | 8,67 |
| F-04-23 | 0,00<br>{8,89}<br>[0,15] | 0,15<br>{8,74}<br>[0,61] | 0,76<br>{8,13}<br>[0,26] | 1,02<br>{7,87}<br>[>4,57] | 5,59 |
| F-05-23 | 0,00<br>{9,39}<br>[0,20] | 0,20<br>{9,19}<br>[0,87] | 1,07<br>{8,32}<br>[0,10] | 1,17<br>{8,22}<br>[>7,47] | 8,64 |
| S-06-23 | 0,00<br>{8,55}<br>[0,15] | 0,15<br>{8,40}<br>[0,30] | 0,45<br>{8,10}<br>[0,30] | -- | 0,75[1] |
| S-07-23 | 0,00<br>{8,58}<br>[0,20] | 0,20<br>{8,38}<br>[0,55] | 0,75<br>{7,83}<br>[0,15] | -- | 0,90[1] |
| S-08-23 | 0,00<br>{8,39}<br>[0,10] | 0,10<br>{8,29}<br>[0,25] | 0,35<br>{8,04}<br>[0,05] | -- | 0,40[1] |
| S-09-23 | 0,00<br>{9,23}<br>[0,15] | 0,15<br>{9,08}<br>[0,90] | 1,05<br>{8,18}<br>[0,10] | -- | 1,15[1] |
| S-10-23 | 0,00<br>{8,78}<br>[0,15] | 0,15<br>{8,63}<br>[0,65] | 0,80<br>{7,98}<br>[0,20] | -- | 1,00[1] |

| Sondage n° | Profondeur du dessus (m) {Niveau du dessus (m)} [Épaisseur (m)] | | | | Profondeur de fin du sondage (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Sol organique | Dépôt naturel de silt et sable argileux | Roc friable | Roc | |
| S-11-23 | 0,00 {8,75} [0,20] | 0,20 {8,55} [0,55] | 0,75 {8,00} [0,10] | -- | 0,85[1] |
| S-12-23 | 0,00 {8,83} [0,20] | 0,20 {8,63} [0,60] | 0,80 {8,03} [0,10] | -- | 0,90[1] |
| S-13-23 | 0,00 {9,05} [0,20] | 0,20 {8,85} [0,35] | 0,55 {8,50} [0,25] | -- | 0,80[1] |
| S-14-23 | 0,00 {9,03} [0,20] | 0,20 {8,83} [0,45] | 0,65 {8,38} [0,10] | -- | 0,75[1] |
| S-15-23 | 0,00 {9,28} [0,20] | 0,20 {9,08} [0,55] | 0,75 {8,53} [0,15] | -- | 0,90[1] |
| S-16-23 | 0,00 {9,31} [0,20] | 0,20 {9,11} [0,60] | 0,80 {8,51} [0,10] | -- | 0,90[1] |
| S-17-23 | 0,00 {9,71} [0,20] | 0,20 {9,51} [0,70] | 0,90 {8,81} [0,20] | -- | 1,10[1] |
| S-18-23 | 0,00 {9,41} [0,20] | 0,20 {9,21} [0,45] | 0,65 {8,76} [0,10] | -- | 0,75[1] |
| S-19-23 | 0,00 {9,64} [0,20] | 0,20 {9,44} [0,60] | 0,80 {8,84} [0,10] | -- | 0,90[1] |
| S-20-23 | 0,00 {9,34} [0,15] | 0,15 {9,19} [0,40] | 0,55 {8,79} [0,15] | -- | 0,70[1] |
| S-21-23 | 0,00 {9,40} [0,20] | 0,20 {9,20} [0,40] | 0,60 {8,80} [0,10] | -- | 0,70[1] |
| S-22-23 | 0,00 {8,84} [0,20] | 0,20 {8,64} [0,35] | 0,55 {8,29} [0,14] | -- | 0,69[1] |

Note 1 : Refus sur roc avec une rétrocaveuse pépine Caterpillar 420 F.

### 4.1.1 Sol organique

Un horizon de sol organique a été rencontré à la surface de tous les sondages. Son épaisseur varie de 0,10 à 0,30 m.

### 4.1.2 Dépôt naturel de silt et sable argileux

Sous l'horizon de sol organique, le dépôt naturel de silt et sable argileux a été rencontré dans tous les sondages réalisés. Les proportions de silt, sable et argile sont variables d'un sondage à l'autre. L'épaisseur de ce dépôt est comprise entre 0,25 et 0,90 m.

Au droit des sondages F-01-23, F-05-23, S-06-23 à S-09-23, S-11-23 à S-15-23, S-17-23 et S-18-23, selon la granulométrie des échantillons prélevés, le dépôt correspond à un silt et sable à silt sableux contenant des traces d'argile à argileux.

Au droit des sondages F-02-23 à F-04-23, S-10-23, S-16-23, S-19-23, S-20-23, selon la granulométrie des échantillons prélevés, le dépôt correspond à un silt argileux contenant des traces à un peu de sable.

Selon l'abaque de plasticité des sols montrés à la figure 3.1 de l'annexe 3, les résultats des essais effectués sur trois (3) échantillons de silt argileux indiquent que ce sol a une plasticité moyenne (CL) avec des valeurs de limite de liquidité comprises entre 33 et 41 % et des indices de plasticité de 18 et 22 %. La teneur en eau a été mesurée sur vingt-cinq (25) échantillons de silt et sable argileux, elle est comprise entre 13 et 28 %. L'indice de liquidité est inférieur à 0,5, ce qui est indicatif d'une argile peu sensible au remaniement.

Compte tenu de l'hétérogénéité de ce dépôt, afin de simplifier, l'ensemble de sol a été considéré comme un sol majoritairement pulvérulent de compacité jugée lâche à moyenne avec des valeurs d'indices « N » estimées entre 4 et 18.

Un total de onze (11) analyses granulométriques a été réalisé sur des échantillons représentatifs de ce dépôt naturel de silt et sable argileux. Les résultats, présentés sous forme de graphique à la figure 3.2 de l'annexe 3. Les résultats sont résumés au tableau 8 ci-dessous.

**Tableau 8 Propriétés physiques du dépôt naturel de silt et sable argileux**

| Propriété physique | Résultats | |
|---|---|---|
| | De | À |
| Gravier (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0,0 | 7,5 |
| Sable (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 1,9 | 61,2 |
| Silt (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 29,0 | 73,5 |
| Argile (<2 µm) (%) | 9,2 | 41,0 |

### 4.1.3 Roc

Le roc a été rencontré sous le dépôt naturel de silt et sable argileux dans tous les sondages réalisés à une profondeur variant de 0,35 à 1,07 m (niveau de 8,80 à 7,83 m). En surface, une couche de roc friable a été excavée sur une épaisseur comprise entre 0,05 et 0,30 m dans tous les puits d'exploration et a été pénétrée à l'aide d'une cuillère fendue dans tous les forages.

Le roc correspond à un shale calcareux gris foncé avec des interlits subhorizontaux de calcaire gris d'épaisseur centimétrique. Sous la partie friable du roc, le niveau d'altération du roc diminue rapidement avec la profondeur.

Dans les forages F-01-23 à F-05-23, l'indice de qualité du roc « RQD » a été mesuré sur les carottes de roc de calibre « NQ-3 » (45,0 mm de diamètre). Les valeurs de RQD obtenues indiquent généralement un roc de très mauvaise à mauvaise qualité sous la couche friable échantillonnée avec le carottier fendu (RQD de 0% à 35%) et de mauvaise à moyenne qualité (RQD de 25% à 66%) par la suite. Localement, à l'emplacement du forage F-05-23, le roc est de très mauvaise qualité (RQD de 7%) à une profondeur de plus de 7,00 m. Le pourcentage de récupération varie entre 40 et 87 % dans la première course et entre 75 et 100 % par la suite.

Une description structurale du roc a été réalisée à partir des échantillons de roc des forages F-01-23 à F-05-23. Les résultats sont présentés dans le tableau de l'annexe 4. Le tableau 9 ci-dessous présente les principales zones fracturées interceptées par les forages. Il est à noter que trois zones semblent persistantes (c'est-à-dire qu'elles ont une étendue latérale et ont été observées dans plusieurs forages). Chacune de ces zones a été identifiée à l'aide d'une couleur dans le tableau 9. Ces zones fracturées persistantes ont été observés entre les niveaux 7,36 à 6,91 m (bleu moyen), 6,36 à 6,09 m (bleu pâle) et 4,98 à 4,70 m (gris). Dans les forages, elles ont été observées sur des épaisseurs comprises entre 6 cm et 27 cm. Il est à noter qu'au droit du forage F-05-23, entre les niveaux 3,26 et 2,90 m, une zone fracturée d'une épaisseur de 36 cm a été rencontrée.

**Tableau 9 Principales zones fracturées interceptées dans les forages**

| Forage n° | Structure | Profondeur (m) | Niveau (m) | Épaisseur (m) |
|---|---|---|---|---|
| F-01-23 | Perte | 1,09 – 1,59 | 7,99 – 7,49 | 0,50 |
| | Zone fracturée | 1,72 – 1,85 | 7,36 – 7,23 | 0,13 |
| | Zone fracturée | 2,38 – 2,51 | 6,70 – 6,57 | 0,13 |
| | Zone fracturée | 4,30 – 4,38 | 4,78 – 4,70 | 0,08 |
| F-02-23 | Perte | 0,91 – 1,71 | 8,06 – 7,26 | 0,80 |
| | Zone fracturée | 1,71 – 1,88 | 7,26 – 7,09 | 0,17 |
| | Zone fracturée | 2,61 – 2,67 | 6,36 – 6,30 | 0,06 |
| | Zone fracturée | 4,03 – 4,10 | 4,94 – 4,87 | 0,07 |
| F-03-23 | Perte | 1,05 – 1,24 | 8,15 – 7,96 | 0,19 |
| | Zone fracturée | 1,24 – 1,35 | 7,96 – 7,85 | 0,11 |
| | Zone fracturée | 1,52 – 1,60 | 7,68 – 7,60 | 0,08 |
| | Zone fracturée | 2,34 – 2,41 | 6,86 – 6,79 | 0,07 |
| | Zone fracturée | 2,69 – 2,87 | 6,51 – 6,33 | 0,18 |
| | Zone fracturée | 5,62 – 5,76 | 3,58 – 3,44 | 0,14 |
| F-04-23 | Perte | 1,02 – 1,44 | 7,87 – 7,45 | 0,42 |
| | Zone fracturée | 1,56 – 1,73 | 7,33 – 7,16 | 0,17 |
| | Zone fracturée | 2,60 – 2,70 | 6,29 – 6,19 | 0,10 |
| | Zone fracturée | 3,91 – 4,06 | 4,98 – 4,83 | 0,15 |
| | Perte | 4,06 – 4,37 | 4,83 – 4,52 | 0,31 |
| | Zone fracturée | 4,86 – 5,12 | 4,03 – 3,77 | 0,26 |
| F-05-23 | Perte | 1,17 – 2,06 | 8,22 – 7,33 | 0,89 |
| | Zone fracturée | 2,21 – 2,48 | 7,18 – 6,91 | 0,27 |
| | Perte | 2,54 – 3,02 | 6,85 – 6,36 | 0,48 |
| | Zone fracturée | 3,12 – 3,30 | 6,27 – 6,09 | 0,18 |
| | Perte | 4,06 – 4,13 | 5,33 – 5,26 | 0,07 |
| | Zone fracturée | 4,44 – 4,51 | 4,95 – 4,88 | 0,07 |
| | Zone fracturée | 4,93 – 5,05 | 4,46 – 4,34 | 0,12 |
| | Perte | 5,59 – 5,68 | 3,80 – 3,71 | 0,09 |
| | Zone fracturée | 6,13 – 6,49 | 3,26 – 2,90 | 0,36 |
| | Zone fracturée | 6,76 – 6,86 | 2,63 – 2,53 | 0,10 |
| | Zone fracturée | 7,00 – 7,11 | 2,39 – 2,28 | 0,11 |

Des essais en compression uniaxiale avec détermination du module d'élasticité et du coefficient de Poisson ont été réalisés conformément à la norme ASTM D7012 sur six (6) échantillons de roc prélevés en cours de forage. Les poids volumiques déterminés sur ces six (6) échantillons de roc varient entre 25,07 et 25,67 kN/m$^3$.

Les résultats des essais réalisés sur les échantillons de roc sont présentés au tableau 10 et les photographies des carottes avant et après l'essai de compression sont présentées à l'annexe 4 de ce rapport.

**Tableau 10 Résultats des essais sur des échantillons de roc**

| Forage n° | Échantillon n° | Intervalle de profondeur (m) | Niveau supérieur (m) | Niveau inférieur (m) | Poids volumique (kN/m$^3$) | Résistance à la compression (MPa) | Module d'élasticité (GPa) | Coefficient de poisson v | Grade du roc(1) | Classification selon la résistance du roc(1) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F-01-23 | CR-05 | 4,85-4,97 | 4,23 | 4,11 | 25,67 | 36,8 | 7,45 | 0,26 | R3 | Moyennement forte |
| F-02-23 | CR-03 | 2,32-2,44 | 6,65 | 6,53 | 25,39 | 22,2 | 5,9 | 0,56 | R2 | Faible |
| F-03-23 | CR-04 | 2,98-3,10 | 6,22 | 6,10 | 25,07 | 32,4 | 5,48 | 0,20 | R3 | Moyennement forte |
| F-03-23 | CR-06 | 6,40-6,61 | 2,80 | 2,59 | 25,67 | 26,7 | 6,41 | 0,26 | R3 | Moyennement forte |
| F-04-23 | CR-04 | 2,92-3,07 | 5,97 | 5,82 | 25,28 | 25,1 | 3,73 | 0,28 | R3 | Moyennement forte |
| F-05-23 | CR-05 | 4,45-4,58 | 4,94 | 4,81 | 25,13 | 32,7 | 4,89 | 0,21 | R3 | Moyennement forte |

Note 1 : Grade du roc et qualificatif de résistance correspondant selon l'échelle de Brown (1981)).

La détermination de l'indice pétrographique du potentiel de gonflement sulfatique a été réalisée sur deux (2) échantillons de roc selon la norme BNQ 2560-500. Pour ce faire, l'indice IPPG, la teneur en soufre et en sulfates hydrosolubles ont été déterminés. Les résultats des essais de laboratoire, réalisé en partie par AtkinsRéalis et par Bureau Véritas, sont présentés à l'annexe 4 et résumés dans le tableau 11.

**Tableau 11 Résultats de la détermination du potentiel de gonflement sulfatique des échantillons de roc**

| Forage n° | Échantillon n° | Intervalle de profondeur (m) | IPPG(1) | Teneur en soufre (S) (%g/g) | Teneur en sulfates hydrosolubles ($SO_4$, pyrite) (mg/kg) | Équivalent en pyrite résiduelle (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| F-01-23 | CR-03 | 2,51 – 2,94 | 100 | 0,10 | 100 | <0,5 |
| F-02-23 | CR-03 | 2,32-2,44 | 100 | -- | -- | |

Note 1 : Selon la norme BNQ-2560-500

Les résultats démontrent que, la nature pétrographique du roc est susceptible de présenter un risque de potentiel de gonflement (IPPG >10), mais les analyses chimiques (plus précisément l'équivalent en pyrite résiduelle) démontrent que le risque est considéré comme étant négligeable.

Des valeurs de RMR (Rock Mass Rating) ont été mesurées entre 30 et 39 pour le massif rocheux correspondant à un roc de mauvaise qualité. L'indice GSI (Geological strength Index) calculé sur chacune des courses varie entre 26 et 58. Les résultats sont présentés dans les tableaux de l'annexe 4.

Les photographies des carottes de roc sont présentées aux figures 7 à 11 ci-dessous.

**Figure 7 Échantillons de roc : F-01-23 de 1,01 à 5,56 m de profondeur**

**Figure 8 Échantillons de roc : F-02-23 de 0,91 à 5,56 m de profondeur**

**Figure 9 Échantillons de roc : F-03-23 de 1,05 à 8,67 m de profondeur**

**Figure 10 Échantillons de roc : F-04-23 de 1,02 à 5,59 m de profondeur**

**Figure 11 Échantillons de roc : F-05-23 de 1,17 à 8,64 m de profondeur**

## 4.2 Conditions des eaux souterraines et conductivité hydraulique

Les résultats des relevés du niveau de l'eau souterraine effectué le 12 juin 2023 et des essais de perméabilité in situ effectués sur le site dans les puits d'observations installés dans les forages F-01-23, F-03-23 et F-05-23 sont résumés au tableau 12. Les essais réalisés dans le forage F-04-23 sont non interprétables, car la charge mesurée lors de l'essai est considérée trop faible. Uniquement les essais à charge descendante ont été interprétés dans le cas de cette étude. Les résultats détaillés sont présentés à l'annexe 5.

Les résultats de conductivité hydraulique du roc varient de 7,38 x $10^{-5}$ à 3,02 x $10^{-4}$ cm/s.

**Tableau 12 Relevé du niveau d'eau et résultats des essais de perméabilité *in situ* effectués dans le roc**

| Puits d'observation | Élévation de la surface (m) | Profondeur de l'eau souterraine par rapport au sol (m) | Élévation de l'eau souterraine[(1)] (m) | Conductivité hydraulique, k (cm/s) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Méthode du graphique de vitesse | Méthode d'Hvorslev | Moyenne géométrique |
| F-01-23 | 9,08 | 0,98 | 8,10 | 7,38 x $10^{-5}$ | 7,82 x $10^{-5}$ | 7,60 x $10^{-5}$ |
| F-03-23 | 9,20 | 0,85 | 8,35 | 3,02 x $10^{-4}$ | 3,02 x $10^{-4}$ | 3,02 x $10^{-4}$ |
| F-04-23 | 8,89 | 0,71 | 8,18 | Essai non interprétable - Charge appliquée trop faible | | |
| F-05-23 | 9,39 | 1,05 | 8,34 | 2,48 x $10^{-4}$ | 2,27 x $10^{-4}$ | 2,37 x $10^{-4}$ |

Ces observations sont notées sur les rapports de forage de l'annexe 2.

Il est important de rappeler que le niveau d'eau peut fluctuer à la hausse et à la baisse, en fonction, entre autres, des saisons, des conditions climatiques (pluies abondantes, fonte des neiges, période de sécheresse, etc.) et des modifications apportées à l'environnement (excavation, pompage, etc.).

# 5. Qualité environnementale des sols

## 5.1 Critères et normes de références

Les résultats des analyses chimiques ont été comparés aux critères génériques A, B et C du *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Guide d'intervention), ainsi qu'aux valeurs limites de l'annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC),* aussi nommé critère D. Mentionnons également que les valeurs du critère A utilisées pour les métaux sont celles de la province géologique de la plateforme du Saint-Laurent.

## 5.2 Résultats d'analyse des sols

Tel que décrit précédemment, les échantillons de sols ont été prélevés dans les puits d'exploration S-06-23, S-10-23, S-12-23, S-13-23, S-19-23 et S-21-23 et ont été soumis au programme analytique de la section 3.7.2. Les résultats analytiques sont présentés sur les tableaux de compilation et les certificats d'analyses inclus à l'annexe 7.

Le tableau 13 présente un résumé des résultats des analyses chimiques dans les sols.

**Tableau 13 Résumé des résultats des analyses chimiques des sols**

| Sondage | Échantillon | Type de matériau | Niveau de contamination | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Métaux | HP $C_{10}$-$C_{50}$ | HAP |
| S-06-23 | VR-01 | Sol organique | <A | <A | <A |
| S-10-23 | VR-02 | Terrain naturel | A-B | <A | <A |
| S-12-23 | VR-01 | Sol organique | <A | <A | <A |
| S-13-23 | VR-02 | Terrain naturel | A-B | <A | <A |
| S-19-23 | VR-02 | Terrain naturel | A-B | <A | <A |
| | VR-02-DC | | A-B | <A | <A |
| S-21-23 | VR-01 | Sol organique | <A | <A | <A |

**Métaux :**

Les échantillons de sols S-10-23, S-13-23 et S-19-23 ont présenté des concentrations dans la plage A-B pour les métaux. Les autres échantillons analysés ont présenté des concentrations en métaux inférieures au critère A du Guide d'intervention. Il est à noter que seuls les échantillons de terrains naturels ont montré une concentration en métaux supérieure au critère A (arsenic).

**HP $C_{10}$-$C_{50}$ :**

Les échantillons de sols analysés ont présenté des concentrations en HP $C_{10}$-$C_{50}$ inférieures au critère A du Guide d'intervention.

**HAP :**

Les échantillons de sols analysés ont présenté des concentrations en HAP inférieures au critère A du Guide d'intervention.

# 5.3 Contrôle qualité

## 5.3.1 Contrôle de la qualité en laboratoire

Les analyses ont été effectuées par le laboratoire de chimie analytique Bureau Veritas (Veritas) lequel est accrédité par le Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec (CEAEQ) pour l'ensemble du programme analytique retenu. Les méthodes analytiques suivies par le laboratoire sont indiquées sur les certificats d'analyses inclus à l'annexe 7.

Les analyses chimiques ont été soumises au programme de contrôle de qualité interne de Veritas. Ce programme inclut, entre autres, des blancs de méthode, des duplicatas, des contrôles certifiés et des ajouts dosés.

Les résultats de ces contrôles sont rapportés conformes aux critères internes des laboratoires, lesquels sont approuvés par le MELCCFP. De plus, les limites de détection rapportées sont inférieures ou égales au critère A pour tous les paramètres analysés.

## 5.3.2 Contrôle de la qualité sur le terrain

Afin d'évaluer la réplicabilité des résultats, des écarts relatifs sont calculés entre les concentrations du duplicata de terrain et celles de son échantillon correspondant, lorsqu'au moins une des deux concentrations est supérieure à au moins 10 fois la limite de détection rapportée. Les écarts ainsi obtenus sont présentés au tableau 14.

**Tableau 14 Écarts relatifs maximums - Concentrations dans les sols**

| Échantillon (Duplicata) | Écarts relatifs | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Baryum | Chrome | Cuivre | Manganèse | Nickel |
| S-19-23-VR-02-0,2-0,80 (S-19-23-VR-02-0,2-0,80-DC) | 22 % | 3 % | 14 % | 88 % | 2 % |

55 % : Écart calculé supérieur à 30 %.

Pour tous les résultats, les écarts sont inférieurs à la valeur maximale de 30 % suggérée par le MELCCFP sauf pour le Manganèse (88 %). Cet écart est considéré acceptable et pourrait être relié à la variabilité des teneurs en métaux dans les sols naturels. Il est à noter que l'échantillon et son duplicata ont tous deux démontré des concentrations <A pour ce paramètre et dans la plage A-B du MELCCFP pour les métaux (manganèse). L'écart mesuré pour le manganèse n'affecte pas les conclusions de la présente étude.

# 6. Qualité environnementale des eaux souterraines

## 6.1 Critères et normes de références

Selon le « Guide d'intervention » du MELCCFP, l'évaluation des impacts sur la qualité des eaux souterraines prend en considération les principaux récepteurs présents dans le secteur du site et sur le site. Le MELCCFP identifie les réseaux d'égouts, les cours d'eau et l'utilisation ou l'exploitation potentielle de l'eau souterraine par des puits d'approvisionnement comme récepteurs potentiels.

Les récepteurs potentiels de l'eau souterraine doivent être considérés pour l'évaluation de la qualité des eaux souterraines seulement si un impact réel ou appréhendé existe sur ceux-ci. Les critères de qualité de l'eau applicables sont donc sélectionnés selon les récepteurs identifiés pour la propriété, en tenant compte du sens d'écoulement présumé de l'eau souterraine local et régional vers le nord/nord-ouest en direction du fleuve Saint-Laurent.

Selon les informations obtenues du système d'information hydrogéologique (SIH), trois (3) puits d'une profondeur variant entre 12,5 et 18,3 m seraient présents au sud-est du site dans un rayon d'un kilomètre. Deux (2) de ces puits, situés à environ 900 m et 800 m du site à l'étude pouvaient auparavant être utilisés pour l'approvisionnement en eau potable (profondeur de 16,8 et 18,3 m). Le secteur étant à présent utilisé à des fins uniquement industrielles et considérant que le site est relié à l'aqueduc municipale, il est peu probable que ces puits soient toujours utilisés.

Par ailleurs, considérant l'état de fracturation du roc et la profondeur des puits (environ 18 m), il est probable qu'il existe un lien entre l'aquifère situé dans le roc profond utilisé par les puits du SIH et l'aquifère de surface caractérisé dans la présente étude. Toutefois les puits sont situés en amont hydraulique présumé du site à l'étude.

Les résultats obtenus pour les échantillons d'eau souterraine ont donc été comparés au critère de *Résurgence dans l'eau de surface (RES)* du Guide d'intervention. Étant donné que les puits identifiés dans le SIH sont situés en amont hydraulique et qu'ils ne sont probablement plus utilisés, les résultats n'ont pas été comparés au critère d'eau de consommation. De plus, étant donné la présence de plans d'eau de surface au droit du site à l'étude, les résultats ont été comparés au seuil d'alerte pour les eaux souterraines correspondant à 50 % du critère RES (SA50), tel que défini par le MELCCFP dans le Guide d'intervention. Une dureté de 97,4 mg/L, provenant de la station 94 dans le milieu récepteur (le Fleuve Saint-Laurent), a été retenue pour moduler les valeurs des critères RES et SA50 pour certains métaux dissous.

## 6.2 Résultats d'analyse des eaux souterraines

Tel que décrit précédemment, les échantillons d'eau souterraine ont été prélevés dans les puits d'observation F-01-23, F-03-23, F-04-23 et F-05-23 et ont été soumis au programme analytique suivant : sulfures, métaux dissous, HP $C_{10}$-$C_{50}$ et HAP. Les résultats analytiques sont présentés sur les certificats d'analyses inclus à l'annexe 7.

Les échantillons d'eau souterraine prélevés ont présenté des concentrations inférieures aux critères de résurgence des eaux de surface et du seuil d'alerte applicable pour l'ensemble des paramètres analysés.

## 6.3 Contrôle qualité

### 6.3.1 Contrôle de la qualité en laboratoire

Les analyses ont été effectuées par le laboratoire de chimie analytique Bureau Veritas (Veritas) lequel est accrédité par le Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec (CEAEQ) pour l'ensemble du programme analytique retenu. Les méthodes analytiques suivies par le laboratoire sont indiquées sur les certificats d'analyses inclus à l'annexe 7.

Les analyses chimiques ont été soumises au programme de contrôle de qualité interne de Veritas. Ce programme inclut, entre autres, des blancs de méthode, des duplicatas, des contrôles certifiés et des ajouts dosés.

Les résultats de ces contrôles sont rapportés conformes aux critères internes des laboratoires, lesquels sont approuvés par le MELCCFP. De plus, les limites de détection rapportées sont inférieures ou égales aux critères de résurgence pour tous les paramètres analysés.

### 6.3.2 Contrôle de la qualité sur le terrain

Afin d'évaluer la réplicabilité des résultats, des écarts relatifs sont calculés entre les concentrations du duplicata de terrain et celles de son échantillon correspondant, lorsqu'au moins une des deux concentrations est supérieure à au moins 10 fois la limite de détection rapportée. Puisque l'échantillon F-01-23 et son échantillon duplicata F-01-23-DC ont des concentrations inférieures à cette condition, aucun écart n'a été calculé et la réplicabilité des résultats a donc été jugée adéquate pour les fins du projet.

# 7. Recommandations environnementales et estimation des volumes de sols

## 7.1 Recommandations environnementales

### 7.1.1 Gestion des sols excavés

Les informations recueillies dans la présente étude devraient permettre d'orienter les mesures de gestion environnementale des sols excavés lors des travaux prévus sur le site à l'étude.

La gestion des sols contaminés est encadrée par la *Grille de gestion des sols excavés* du Guide d'intervention, qui est présentée à l'annexe 8, et par divers règlements découlant de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), notamment le *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés* (RSCTSC), le RESC et le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (REIMR).

Les résultats obtenus des travaux de caractérisation indiquent que :

- Les sols organiques de surface ont des concentrations inférieures au critère A du Guide d'intervention pour tous les paramètres analysés;
- Les sols naturels présentent des concentrations inférieures aux valeurs limites de l'annexe I du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (RPRT) (concentrations dans la plage A-B du Guide d'intervention) pour le paramètre métaux. En effet, les échantillons ont tous présenté des teneurs en arsenic supérieures au critère A. Selon les connaissances du secteur à l'étude et d'études antérieures, il est possible que les teneurs en arsenic relevées dans les échantillons soient représentatives des teneurs naturelles en métaux des sols en place. Une étude des teneurs naturelles pourrait être réalisée au besoin.

Selon la Grille de gestion des sols excavés du Guide d'intervention, ces sols pourront être réutilisés sur le site à la suite de leur excavation dans la mesure où ils répondent aux exigences géotechniques. Advenant la nécessité d'éliminer hors site les sols correspondant aux échantillons cités ci-dessus, ils devraient être gérés selon les modes précisés dans la Grille de gestion des sols excavés du Guide d'intervention.

Les sols excédentaires de qualité environnementale <A n'ont généralement aucune restriction environnementale, sauf s'il y a présence de débris ou d'indices organoleptiques de contamination.

Il est recommandé que les éventuels travaux d'excavation soient réalisés sous la surveillance d'un professionnel en environnement afin d'assurer une ségrégation en fonction des résultats obtenus, le suivi et la traçabilité des sols excavés, ainsi que la conformité des lieux de disposition sélectionnés.

Advenant le cas où des sols non caractérisés devaient être excavés ou que des indices fortuits de contamination étaient identifiés, ces sols ou ces matières résiduelles devraient être ségrégués, mis en pile puis caractérisés afin d'établir leur qualité environnementale ainsi que leur mode de gestion.

Enfin, si du matériel de remblai devait être importé sur le site, il est recommandé de s'assurer que sa qualité environnementale soit vérifiée afin qu'il respecte les énoncés du Guide d'intervention du MELCCFP.

### 7.1.2 Gestion de l'eau souterraine

Les résultats obtenus pour les échantillons d'eau souterraine analysés dans le cadre de ce mandat montrent des concentrations conformes aux valeurs du critère RES du Guide d'intervention du MELCCFP et aux seuils d'alertes applicables pour les paramètres analysés.

## 7.2 Estimation des volumes de sols

Au terme des travaux de caractérisation environnementale réalisés, un calcul des volumes de sols a pu être réalisé. Il est à noter que la conception exacte des travaux n'est actuellement pas connue. Par conséquent, l'évaluation des quantités est préliminaire.

Les volumes ont été calculés afin d'obtenir un ordre de grandeur des matériaux à excaver dans les secteurs des travaux, et ce, selon la méthode et les hypothèses décrites ci-dessous :

1. L'extension latérale des matières granulaires et des sols contaminés à l'emplacement des tranchées est délimitée par la mi-distance entre les tranchées adjacentes et les limites des travaux projetés;
2. L'extension verticale des sols contaminés est établie en considérant :
   - Les résultats analytiques obtenus dans le cadre de la présente étude;
   - Les unités stratigraphiques et les intervalles de profondeur montrant des similarités.
3. Le volume théorique estimé est un volume de matériaux en place. L'estimation ne tient pas compte du facteur de foisonnement des matériaux.

Il est estimé que la profondeur totale de l'excavation sera au niveau du roc, soit entre 0,35 m et 1,07 m selon les sondages. À l'aide des résultats d'analyses chimiques obtenus et de la profondeur estimée des excavations, un plan de gestion des sols à excaver a été élaboré, celui-ci présentant la surface, le volume et la profondeur associée à une plage de contamination.

Le plan de gestion des sols à excaver est présenté à l'annexe 8 et il est recommandé de lire ce dernier avec le dessin D02 de l'annexe 6 qui présente chaque zone et plage de contamination à l'aide de polygones et d'un code de couleur.

Ces polygones, ne sont donnés qu'à titre indicatif, ne représentent que des enclaves théoriques et ne servent qu'à des fins de gestion environnementale des sols. Il est possible que les volumes réels présents sur le site soient inférieurs ou supérieurs aux estimations du présent rapport, notamment en raison de l'hétérogénéité des matériaux rencontrés et des dimensions réelles d'excavation.

Ainsi, pour l'ensemble du projet, le volume total de sols à excaver est estimé à 46 315 $m^3$ comme suit :

- Sols <A : 12 623 $m^3$
- Sols A-B : 33 693 $m^3$

Lorsque des concentrations de plages de contamination différente étaient disponibles pour un même échantillon, la plage de contamination la plus élevée a été conservée pour l'évaluation des volumes.

# 8. Recommandations pour la conception

## 8.1 Description du projet

Sur le site à l'étude, il est projeté de construire des petits bâtiments avec dalle sur sol, un bâtiment de procédé d'une hauteur d'environ 15 m et des équipements lourds de grande hauteur, tel que des tours (38 m). Le concept est à un stade préliminaire au moment de l'émission du présent rapport. Le plan préliminaire préparé par Air Liquide Canada tel qu'illustré à la section 2 montre l'emplacement des diverses installations. Les recommandations portent sur les éléments suivants :

1. Bâtiments et structures (équipements lourds de grande hauteur) prenant appui sur des fondations superficielles;
2. Conduites souterraines pour l'eau potable et industrielle, le rejet sanitaire et de procédé.

AtkinsRéalis devra être avisé s'il y a des modifications au projet de façon à réviser les recommandations, au besoin.

## 8.2 Résumé de la stratigraphie

La stratigraphie au site à l'étude, telle que déterminée à l'endroit des sondages, consiste en un horizon de sol organique de 0,10 à 0,30 m d'épaisseur, suivie d'un dépôt naturel hétérogène majoritairement composé de silt et sable argileux, qui a été considéré comme un sol pulvérulent de compacité généralement lâche à moyenne et dont l'épaisseur varie de 0,25 à 0,90 m.

Le roc a été intercepté à des profondeurs comprises entre 0,35 et 1,07 m. Le roc est un shale calcareux avec interlits subhorizontaux de calcaire d'épaisseur centimétrique. Sur la base du RQD, la qualité du roc est très mauvaise à moyenne avec des valeurs comprises entre 0 et 66 %. En surface, le roc est très altéré et friable sur une épaisseur qui varie entre 0,05 et 0,30 m.

Le niveau de l'eau souterraine est estimé entre 8,10 et 8,35 m, soit entre 0,66 m et 1,05 m de profondeur sous le niveau de la surface du terrain actuelle (mesuré le 12 juin 2023 dans les puits d'observations).

## 8.3 Considération sismique

La catégorie d'emplacement du site en fonction de la réponse sismique doit être déterminée selon les critères du tableau 4.1.8.4. A du Code National du Bâtiment du Canada 2020 (CNBC 2020) actuellement en vigueur. Étant donné que les structures projetées reposeront sur un roc composé de shale calcareux généralement de mauvaise qualité selon le RQD, le site peut être classé dans son ensemble de catégorie « C ».

## 8.4 Évaluation du potentiel de liquéfaction

Étant donné que les infrastructures projetées reposeront sur le roc, le potentiel de liquéfaction des sols n'est pas à évaluer pour ce projet.

## 8.5 Protection contre le gel

L'indice de gel normal dans le secteur de Bécancour est de 1 165 C-jour. La pénétration du front de gel dans les sols est en fonction, entre autres, de la température extérieure, de la nature des sols d'infrastructures en place (sols argileux) et de leur humidité. La profondeur de pénétration du gel dans les sols est estimée à 2,0 m dans le secteur à l'étude pour des bâtiments non chauffés et à 1,6 m pour des bâtiments chauffés. Si les fondations sont implantées à une profondeur inférieure dans les sols, elles doivent être protégées contre les effets du gel par des isolants thermiques selon les normes du fabricant.

Dans le cas d'une conduite d'eau, la profondeur de protection contre le gel minimum recommandée doit être conforme à la norme BNQ 1809-300/2018. Selon le tableau normatif, cette profondeur est de 2,2 m dans le secteur à l'étude.

Le gel peut agir sur le roc à une plus grande profondeur que dans le mort-terrain. L'eau présente dans les fractures du roc peut geler, entraînant un changement volumétrique équivalent au changement de volume observé lors du passage de l'eau de l'état liquide à l'état solide. Le soulèvement ainsi provoqué est faible, mais il peut devenir cumulatif avec les cycles consécutifs de gel-dégel. Tenant compte de cette possibilité, AtkinsRéalis est tout de même d'avis qu'aucune protection contre le gel n'est requise pour des fondations sur le roc sain non-altéré, tant et aussi longtemps qu'il s'agit de bâtiment chauffé. Un recouvrement minimal de 0,6 m d'épaisseur est cependant recommandé pour les fondations sur roc.

Si requis, la conception de l'isolant thermique devra être effectuée en accord avec les recommandations du chapitre 13 du MCIF (2013), en utilisant une valeur de l'indice de gel normal de 1 165 °C-jour. Pour éviter les comportements différentiels, il est recommandé de remblayer les tranchées avec les sols qui étaient en place avant les excavations s'ils s'avèrent adéquats. Si des matériaux différents de ceux en place sont utilisés pour le remblayage, ils devront avoir une gélivité similaire à ces derniers. Dans le cas contraire, des pentes de transition devront être prévues afin de réduire les soulèvements différentiels dus au gel.

## 8.6 Bâtiments et structures

### 8.6.1 Préparation de l'assise des fondations

Selon les résultats des investigations géotechniques menées dans le cadre du projet, les profondeurs d'implantation des fondations, ainsi que les informations transmises par le concepteur, les charges des structures seront reprises par le roc composé de shale calcareux.

Le fond des excavations devra être parallèle à la base de l'ouvrage, généralement horizontale, ou disposé en gradin s'il présente une pente supérieure à 15°.

La surface du roc de fondation doit avoir une préparation minimale avant le placement de béton. Les recommandations suivantes visent à assurer un comportement prévisible des fondations sur le roc des ouvrages projetés :

- La surface du roc devra être nettoyée à l'aide de méthodes manuelles et d'équipements mécaniques légers afin de déloger toutes les particules de sols et/ou débris de roc non solidaire de la masse rocheuse sous-jacente. La surface finale devra être nettoyée au préalable avec un jet d'air et d'eau;
- En présence de vallonnements (ou bosses) abrupts et ponctuels à la surface du roc, ceux-ci devront être retirés à l'aide de méthodes mécaniques afin d'adoucir la topographie.
- Les cuvettes et les cavités devront être complètement nettoyées, vidées d'eau puis remplies par du béton maigre;

- Advenant la présence d'anfractuosités minces et profondes dans le roc, celles-ci devront être nettoyées sur une profondeur équivalente à 2 fois leur largeur. L'anfractuosité devra ensuite être remplie à l'aide d'un mortier épais ou d'un béton maigre;
- Les surfaces de roc doivent être humidifiées avant le placement du béton maigre ou du mortier. Les accumulations d'eau doivent également être retirées des dépressions au préalable;
- La surface du roc devra être inspectée par un ingénieur en géotechnique, un géologue ou un technicien expérimenté après le nettoyage initial afin de recommander la suite de la préparation à effectuer. Une approbation finale, avant bétonnage ou remblayage, est également requise par un ingénieur en géotechnique ou son représentant au chantier.

Un coussin de béton maigre d'au moins 100 mm d'épaisseur et d'au moins 2 MPa en résistance en compression devra être coulé le plus rapidement possible (< 24 h) sur la surface du roc bien nettoyée afin d'empêcher une dégradation de la surface du massif rocheux par l'exposition à l'air. Le béton maigre pourra également combler les variations brusques du profil du roc, le cas échéant. Il est important de mentionner que cette couche de béton maigre n'aura pas d'incidence sur la capacité portante. Cette couche a pour but d'empêcher la dégradation du shale calcareux et d'uniformiser les surfaces pour faciliter la mise en place des coffrages et des aciers d'armature.

## 8.6.2 Résistance géotechnique à l'état limite ultime (ÉLU)

La résistance géotechnique à l'état limite ultime (ÉLU) d'une fondation sur le roc est calculée en utilisant le critère de rupture de Hoek-Brown basé sur les propriétés du massif rocheux présentées au tableau 9. La résistance à l'ÉLU d'une fondation sur le roc est donnée par l'équation suivante :

$$q_{ult} = \left(m\sigma_{u(r)}o_3' + s\sigma_{u(r)}^2\right)^{\frac{1}{2}} + \sigma_3'$$

Où :

$$\sigma_3' = \left(m\sigma_{u(r)}q_s + s\sigma_{u(r)}^2\right)^{\frac{1}{2}} + q_s$$

Dans le cas des petits bâtiments et structures, il est recommandé que les fondations prennent appui directement sur le roc. Les paramètres utilisés pour la détermination de la capacité portante sont fournis au tableau 15.

**Tableau 15 Paramètres géotechniques pour le calcul de la résistance géotechnique à l'ÉLU pour une fondation sur le roc**

| Type de roc | m | s | $\sigma_{u(r)}$(MPa) | $\gamma_{total\ (shale)}$ (kN/m$^3$) | $\gamma'_{(shale)}$ (kN/m$^3$)) |
|---|---|---|---|---|---|
| Shale calcareux avec un RMR de 36 | 0,086 | 0,000053 | 29 | 25,4 | 15,6 |

La résistance géotechnique aux états limites ultimes est de 1,1 MPa pour une assise sur un béton maigre (qualité contrôlée) de 100 mm d'épaisseur coulé sur le roc bien nettoyé et exempt de fragments de roc.

Pour obtenir la résistance pondérée, le CNBC 2018 demande d'appliquer un coefficient de tenue de 0,5 dans les calculs à ÉLU. La valeur de la résistance pondérée sera donc de 0,55 MPa.

### 8.6.3 Résistance géotechnique à l'état limite de tenue en service (ÉLS)

La résistance géotechnique à l'état limite de tenue en service (ÉLS) est obtenue en appliquant un facteur de sécurité de 3 et un facteur de correction de forme $C_{f1}$ (tableau 10) à la résistance ÉLU donné ci-dessus :

$$q_a = \frac{C_{f1} q_{ult}}{FS}$$

**Tableau 16 Facteur de correction pour différentes formes de fondation**

| Forme de la fondation | $C_{f1}$ |
|---|---|
| Filante (L/B > 6) | 1,0 |
| Rectangulaire (L/B = 2) | 1,12 |
| Rectangulaire (L/B = 5) | 1,05 |
| Carrée | 1,25 |
| Circulaire | 1,2 |

Donc, la capacité portante admissible d'une fondation rectangulaire (L/B = 2) avec les spécifications mentionnées ci-dessus serait de 0,41 MPa.

### 8.6.4 Module de réaction du roc ($k_s$)

Dans le cas d'un radier supportant des équipements lourds, le module de réaction du roc ($k_s$) est estimé à 100 000 kPa/m.

### 8.6.5 Dalle-radier sur roc

La dalle-radier pourra prendre appui sur le roc sain. Celui-ci devra être horizontal, uniforme, et les parties lâches et/ou ébranlées, de même que les pointes en saillie, devront être enlevées pour éviter le poinçonnement de la dalle. La surface d'appui devra être vérifiée et approuvée par un ingénieur géotechnicien ou un géologue d'expérience, de façon à déceler toute zone impropre à la construction et à procéder aux correctifs appropriés.

Les résultats démontrent que, la nature pétrographique du roc est susceptible de présenter un risque de potentiel de gonflement (IPPG >10), mais les analyses chimiques (plus précisément l'équivalent en pyrite résiduelle) démontrent que ce risque est négligeable.

Un coussin de béton maigre de 100 mm d'épaisseur devra être mis en place le plus rapidement possible (<24 h) sur la surface du roc bien nettoyée afin d'empêcher une dégradation de la surface du massif rocheux par l'air.

### 8.6.6 Dalle sur sol

La mise en place d'une dalle sur sol pourra être envisagée à la condition que, dans l'emprise du futur bâtiment, les sols gelés ou contenant des matières organiques ou des débris soient entièrement excavés et que le sol naturel sous-jacent ne soit pas remanié.

Le cas échéant, tout sol impropre devra être enlevé et remplacé par un matériau d'emprunt granulaire et non gonflant de type MG 112, mis en place en couches de 300 mm d'épaisseur et densifié à une masse volumique sèche minimale de 95 % de la valeur maximale obtenue à l'essai Proctor modifié. La différence d'élévation résiduelle entre la surface exposée et le niveau de la base du coussin d'assise de la future dalle sur sol pourra être comblée au moyen d'un remblai structural mis en place selon les mêmes exigences.

La dalle sur sol reposera sur un coussin granulaire composé d'un granulat concassé de calibre MG 20 certifié DB selon la norme BNQ 2560-510 et placé en une seule couche de 300 mm d'épaisseur et compacté à 95 % de la masse volumique sèche maximale de l'essai Proctor modifié. Si les sols naturels directement sous le coussin sont argileux, seul un compactage statique sera accepté pour la mise en place du coussin de MG 20.

Des joints de construction devront être prévus afin que les charges de la structure soient transmises uniquement aux fondations, la dalle sur sol devant être indépendante de la charpente des bâtiments. La dalle devra être convenablement armée de façon à minimiser les effets des tassements différentiels et réduire les risques de fissure.

## 8.6.7 Ancrages dans le roc

Si des ancrages au roc sont requis, il peut s'agir d'ancrages scellés et injectés ou encore d'ancrages mécaniques à expansion dans le roc.

### 8.6.7.1 Ancrages scellés et injectés

Pour déterminer le dimensionnement et le choix des ancrages scellés et injectés dans le roc, les 4 modes de rupture suivants doivent être étudiés :

- rupture de la tige d'acier;
- rupture de l'adhérence tige d'acier – coulis;
- rupture de l'adhérence roc – coulis;
- rupture de la masse rocheuse.

La méthode de dimensionnement des ancrages dans le roc est donnée à l'annexe 9. Les paramètres géotechniques à utiliser dans cette méthode sont indiqués au tableau 17.

**Tableau 17 Paramètres géotechniques pour le calcul des ancrages**

| Mode de rupture | Paramètres | | |
|---|---|---|---|
| | Symbole | Description | Valeur |
| Rupture de la tige d'acier | $\sigma_y$ | Contrainte admissible en tension de l'acier | Voir fabricant |
| Rupture de l'adhérence tige d'acier-coulis | f'c | Résistance à la compression simple du coulis | ≥ 25 MPa (valeur spécifiée) |
| Rupture de l'adhérence roc-coulis | f'c | Résistance à la compression simple du coulis | ≥ 25 MPa (valeur spécifiée) |
| | $q_u$ | Résistance à la compression simple du roc | 29 MPa (roc sain) |
| | $L_{S2}$ | Longueur minimale de scellement | 3 m |
| | | Longueur minimale de scellement compte tenu de la qualité du roc | 80 fois le diamètre de la tige (m) |
| Rupture de la masse rocheuse | | Description du roc | Shale fracturé de mauvaise qualité |
| | $\beta$ | Demi-angle au sommet du cône de roc selon la qualité du roc | 30° |
| | $\gamma$ | Poids volumique du roc | 25,4 kN/m$^3$ (utiliser le poids volumique déjaugé) |

Dans le cas des ancrages scellés et injectés, le choix du type de coulis d'ancrage est de première importance pour réduire les délais compte tenu des contraintes d'échéancier souvent critiques pour la construction. Dans le cas présent, il est donc suggéré d'utiliser un coulis d'ancrage à haute performance avec agent expansif diminuant le potentiel de retrait avec une résistance à la compression simple minimale de 25 MPa à 28 jours.

Des essais de mise en charge devront être effectués sur les ancrages. La procédure recommandée pour les essais est celle indiquée aux articles 26.12.4.7 à 26.12.4.10 de l'édition 2013 du Manuel canadien d'Ingénierie des fondations (MCIF). Des essais préalables (26.12.4.7) devront être réalisés sur les premiers 2 à 5 ancrages et par la suite sur au moins 2 % des ancrages installés. Des essais d'épreuve et de fluage (26.12.4.8) devront être réalisés sur le reste des ancrages. Pour chaque ancrage ayant échoué l'un ou l'autre de ces deux essais, on devra réaliser 2 essais préalables supplémentaires et l'ancrage déficient devra être amélioré ou remplacé pour atteindre la résistance requise. Enfin, un essai de dégagement (26.12.4.9) devra être réalisé sur tous les ancrages.

### 8.6.7.2 Ancrages mécaniques à expansion

Les ancrages mécaniques à expansion peuvent être utilisés au lieu des ancrages scellés et injectés. Ces ancrages sont munis à leur extrémité d'un cône et d'une coquille mécanique qui peut prendre de l'expansion, s'appuyant ainsi contre la paroi du trou foré dans le roc. La surface des coquilles possède des rainures et des arêtes qui doivent être adaptées à la nature et à la qualité du roc. Le choix du type de coquilles est laissé au spécialiste en ancrages.

La conception géotechnique des ancrages repose essentiellement sur la formation d'un cône d'arrachement causant une rupture dans la masse rocheuse. Ce mode de rupture correspond au quatrième mode décrit à la section 8.6.7.1 pour les ancrages injectés et scellés.

Suite à leur mise en place, les ancrages mécaniques à expansion doivent être mis à l'épreuve à l'aide d'une clé dynamométrique qui mesure le couple de serrage auquel correspond une charge d'arrachement. Aux fins d'installation et de vérification, la clé dynamométrique doit faire l'objet d'une calibration entre l'effort d'arrachement et le couple de serrage. Cette calibration est fonction du type de coquille utilisé.

Après l'installation et la vérification de l'ancrage, celui-ci doit être scellé à l'aide d'un coulis de ciment expansif dont la résistance à la compression doit être d'au moins 25 MPa à 28 jours. L'ancrage doit donc être muni d'un tube d'injection qui assurera le scellement de la coquille et de toute la tige.

### 8.6.7.3 Autres considérations

Voici d'autres considérations à prendre en compte pour la conception et la mise en place des ancrages au roc :

- Pour les ancrages scellés et injectés au roc, il est recommandé de prévoir une longueur libre d'au moins 1,0 à 1,5 m près de la surface du roc en raison de la qualité généralement plus faible du roc en surface (RQD plus faible), de la présence possible de joints ouverts ou de décompression et de l'influence possible des travaux de sautage sur la fracturation de la masse rocheuse;
- Les forages doivent être forés avec des équipements à percussion plutôt que des équipements rotatifs au diamant. Ce type d'équipement permet d'obtenir une paroi de forage plus rugueuse pour optimiser l'adhérence entre le béton/coulis et le roc;
- Pour les ancrages scellés au roc, le diamètre du trou est généralement 1,5 à 2,5 fois plus grand que le diamètre nominal de l'ancrage. Cependant, il est important de respecter un recouvrement minimal de 12 mm de coulis au-dessus de l'acier;
- Pour les ancrages mécaniques, le diamètre du trou devra respecter les recommandations du fabricant selon la coquille utilisée et son diamètre;

- Après le forage et avant l'insertion des ancrages, la cavité doit être complètement nettoyée pour retirer les débris de forage;
- Un critère de perméabilité ou d'absorption de la masse rocheuse devra également être établi préalablement à l'installation d'ancrages scellés au roc, afin d'assurer un scellement adéquat et éviter la perte potentielle de béton/coulis dans les discontinuités de la masse rocheuse. À cet effet, l'entrepreneur devra réaliser des essais d'injection d'eau afin de vérifier la perméabilité du roc suite au forage initial. Selon le critère établi, il est possible qu'au moins une injection d'imperméabilisation soit requise avant l'installation des ancrages, ce qui implique nécessairement un reforage;
- Pour des ancrages post-tendus, il est recommandé de se référer aux documents du *Post-Tensioning Institute* pour les méthodes d'installation et les mesures de contrôle qualité à appliquer pendant la construction;
- Les ancrages devront avoir une protection contre la corrosion. Pour des ancrages permanents, la protection doit être double. Pour des ancrages temporaires, la protection doit être au moins simple.
- Pour les ancrages scellés au roc, des centralisateurs doivent être prévus dans la zone de scellement pour assurer une centralisation adéquate de la barre d'ancrage dans le trou pour assurer une uniformité d'enrobage de coulis. Le centralisateur pourra être en plastique, en acier ou un autre matériau qui n'est pas néfaste pour l'acier de l'ancrage. Il devra permettre l'écoulement libre du coulis le long de l'ancrage.
- Le coulis doit être injecté par le point le plus bas du forage. Un tube d'injection est requis pour effectuer cette étape.

### 8.6.8 Remblayage des murs des fondations

De chaque côté des murs des fondations, le remblayage devra être effectué à l'aide d'un matériau non gélif et compactable de type MG 112 sur une largeur minimale de 600 mm (selon la largeur des trottoirs, bordures et autres éléments architecturaux). Un sol compactable et exempt de matières organiques et d'éléments excédant 200 mm de diamètre pourra être utilisé à l'extérieur de la largeur minimale de 600 mm.

Le remblai devra être construit simultanément des deux côtés du mur en couches de 300 mm d'épaisseur maximale puis compacté jusqu'à 95 % de la valeur de référence obtenue par un essai Proctor modifié. Le remblayage devra être effectué simultanément de part et d'autre des murs de fondation. Un différentiel maximal de 600 mm pourra être toléré.

De façon spécifique, les matériaux utilisés pour le remblayage et la compacité requise devront tenir compte, s'il y a lieu, des utilités prévues (trottoir, accès, stationnement, etc.) et être ajustés en conséquence. De plus, des transitions adéquates devront être mises en place en présence de matériaux de gélivité différente (3,0H : 1,0V).

Il est important de s'assurer que les murs du bâtiment projeté soient conçus pour reprendre les efforts de poussées latérales générées par les matériaux utilisés. À titre indicatif, le tableau 18 présente les paramètres à considérer pour évaluer la pression des terres contre les parois des murs pour un matériau de type MG 112 compacté à au moins 90 % du P.M.

**Tableau 18 Paramètres de poussée des terres**

| Paramètres | MG 112 compacté à au moins 90 % du Proctor Modifié |
|---|---|
| Angle de frottement interne, $\phi$' | 33° |
| Coefficient de poussée active, $K_a$ | 0,29 |
| Coefficient de poussée passive, $K_p$ | 3,39 |
| Coefficient de pression des terres au repos, $K_0$ | 0,45 |
| Poids volumique humide, $\gamma_h$ | 20 kN/m³ |

Le compactage des matériaux de remblai derrière les murs a pour effet d'induire une poussée horizontale qui s'additionne à la poussée des terres et autres charges. L'effort de compactage doit donc être réduit à cet endroit. Dans la zone adjacente à la paroi des murs du bâtiment, sur 1 500 mm de largeur, le compactage doit être fait avec des compacteurs dynamiques, des plaques vibrantes ou des rouleaux vibrants dont la masse par mètre de rouleau est inférieure à 800 kg (8 kN). La poussée horizontale engendrée par un tel compactage est pratiquement négligeable.

Le remblai extérieur devra être aménagé en pente de façon à éloigner les eaux de surface des bâtiments. Il est aussi conseillé de terminer le remblai (couche supérieure) par un matériau plus imperméable, afin de limiter l'infiltration des eaux de surface près des murs de fondation et les murs de soutènement (le cas échéant).

## 8.7 Bassins

La conception de bassins de rétention relève du génie civil et devra être réalisée par un ingénieur expérimenté en ce domaine. Les sections suivantes présentent des considérations géotechniques dont il faudra tenir compte dans la conception de ces ouvrages.

### 8.7.1 Description des bassins

Selon les informations fournies par le concepteur en date du 18 octobre 2023, il est prévu de construire des bassins sur les limites nord-est et sud-ouest. Ils seront de forme linéaire et totaliseront un volume de l'ordre de 1 400 m³. Il est envisagé que l'excavation atteigne une profondeur d'environ 2 m.

### 8.7.2 Conditions souterraines au droit des bassins

Dans les forages réalisés à proximité, soit S-06,23, S-11-23, S-14-23, F-05,23 et S-19-23 pour le côté sud-ouest et S-10-23, F-04-23, S-13-23, S-18-23 et S-21-23 pour le côté nord-est, un horizon de sol organique et un dépôt naturel de silt et sable argileux ont été rencontré sur des épaisseurs comprises entre 0,45 et 1,07 m. Il est donc possible que les excavations requises pour la construction des bassins pénètrent le roc sur quelques mètres. Enfin, le niveau de l'eau souterraine, mesuré dans les piézomètres installés au site, correspond approximativement au niveau du contact sol-roc.

### 8.7.3 Méthodes de construction et réutilisation des matériaux

Considérant la mauvaise qualité du roc peu profond observée dans les forages, nous sommes d'avis que le roc pourra être excavé à l'aide d'une excavatrice de capacité suffisante (au besoin, un brise-roche hydraulique pourra être utilisé pour faciliter la fragmentation du roc).

Les sols excavés ne pourront probablement pas être réutilisés puisqu'ils seront saturés et non compactables. Il faudra donc prévoir leur disposition à l'extérieur du site.

En égard au choix du matériau de construction, les diguettes ceinturant un même bassin devront être construites à l'aide de matériaux homogènes afin d'assurer un comportement adéquat de l'ouvrage. Le critère de filtre devra être respecté entre les différentes couches de remblai.

Les déblais de roc pourront être réutilisés comme matériau de construction pour des diguettes de moins de 3 m de hauteur. Pour faciliter leur mise en place, il est recommandé de fragmenter préalablement les déblais de roc en particules de diamètre inférieur à 200 mm. Les déblais de roc pourront être compactés par au moins 4 passes d'un bouteur de type D8 (ou supérieur). Ces travaux ne pourront être réalisés en conditions hivernales.

Alternativement, les diguettes pourront être construites à l'aide d'un matériau de classe B, c'est-à-dire un sol non organique et compactable, ne contenant pas de particules de plus de 200 mm de diamètre.

Les sols naturels devront être entièrement excavés dans l'empreinte des diguettes. Ces dernières devront être appuyées sur le roc afin d'assurer leur stabilité.

Le bassin devra être imperméabilisé à l'aide d'une géomembrane.

Le niveau de la nappe d'eau souterraine devra être rabattu sous le niveau du radier des bassins pendant toute la durée de la construction, incluant la mise en place de la géomembrane et de son recouvrement.

### 8.7.4 Géométrie des digues

La pente à l'intérieur des bassins (incluant la face amont des diguettes) devra être de 3,0H:1,0V (ou plus douce) afin d'assurer la stabilité de la géomembrane et des différents matériaux de recouvrement. La stabilité interne du recouvrement devra tenir compte de l'angle de friction d'interface entre les différents matériaux granulaires et les membranes géotextiles et d'imperméabilisations (ces spécifications pourront être obtenues du manufacturier). La pente avale des diguettes devra être inclinée à 2,0H:1,0V (ou moins abrupte).

### 8.7.5 Poussée d'Archimède

La conception devra tenir compte de la poussée d'Archimède sous la membrane en considérant un niveau statique de la nappe à l'élévation 8,5 m, approximativement. On devra tenir compte que les forces s'opposant à cette poussée soient réduites lorsque les bassins en opération seront vides, lors de périodes sèches, ou durant une vidange. Un système actif de contrôle des pressions sous la membrane pourrait être requis en prévision de ces occurrences.

## 8.8 Conduites souterraines

Cette section présente les recommandations pour la conception des conduites souterraines.

### 8.8.1 Transition

Pour l'élaboration des recommandations sur les conduites souterraines, la profondeur de transition « P » a été considérée avec un indice de gel de 1 165 °C-jour de 1,60 m, selon le tableau 1.9-1 « *Profondeur de transition en fonction de l'indice de gel » du Tome II – Terrassement du MTQ* ».

Les transitions sol-sol et sol-roc doivent présenter des caractéristiques géométriques permettant de limiter les différences de comportement de la chaussée causées par un comportement géomécanique différent. Les dessins normalisés du MTQ (tome II - chapitre 1 - dessins 016 à 023) illustrent bien ce concept.

Pour éviter les comportements différentiels, il est recommandé de remblayer les tranchées, le cas échéant, avec les sols qui étaient en place avant les excavations s'ils s'avèrent compactables. Si des matériaux différents de ceux en place sont utilisés pour le remblayage, ils devront avoir une gélivité similaire à ces derniers. Dans le cas contraire, on devra prévoir des pentes de transition afin de réduire les soulèvements différentiels dus au gel.

Ainsi, à la section 1.8 du tome II des Normes du MTQ, les transitions devront respecter des pentes appropriées selon les axes longitudinal et transversal de la route projetée ou de la route existante.

Des transitions avec les chaussées existantes doivent aussi être aménagées. Ces travaux doivent être effectués à l'aide d'un matériau de nature similaire, selon la méthode en gradins, de manière à limiter les comportements différentiels entre deux sols distincts. Le dessin normalisé 005, présenté au chapitre 1 du Tome II des normes du MTQ, illustre bien le concept.

Il s'agit d'une conception guide qui s'applique aux élargissements supérieurs à 1 m. Par ailleurs, l'application du concept des gradins n'est pas requise si les pentes existantes sont inférieures à 3,0H : 1,0V ou encore, si l'ingénieur concepteur juge que ce n'est pas requis.

### 8.8.2 Fond de la tranchée

Aux endroits des conduites souterraines à mettre en place, la largeur du fond de l'excavation doit excéder de chaque côté du tuyau de la largeur ajustée selon son diamètre extérieur, tel qu'exigé dans la norme BNQ 1809-300/2018. L'excavation doit se poursuivre en contrebas de celui-ci afin de permettre la mise en place du coussin d'assise. Le fond de la tranchée doit être parallèle à la base de l'ouvrage et présenter une surface nette.

AtkinsRéalis recommande de placer les conduites sur un coussin de matériau granulaire MG 20, dont l'épaisseur minimale est fonction du type de conduite et de son diamètre selon les indications de la norme BNQ 1809-300.

L'enrobage, jusqu'à 300 mm au-dessus de la conduite, doit être effectué en couches d'une épaisseur maximale de 300 mm, compactées à au moins 90 % de la masse volumique sèche déterminée selon l'essai Proctor modifié. Le remblayage devra se faire avec soin sur le périmètre des conduites et progresser à la même vitesse de part et d'autre de celles-ci.

### 8.8.3 Remblayage des excavations

Pour le remblayage des excavations entre l'enrobage des conduites et la ligne d'infrastructure, les matériaux doivent être facilement compactables à 90 % du Proctor modifié et exempts de particules de diamètre supérieur à 150 mm, de matières organiques et de tous débris.

Si requises, les transitions applicables selon les exigences du MTQ devront être construites à la jonction de matériaux de gélivité différente, et ce, afin d'éviter des soulèvements différentiels significatifs dus au gel.

Pour le premier mètre au-dessus des conduites, le compactage des matériaux devra être effectué avec des engins légers seulement, sur toute la largeur de la tranchée. Les matériaux de remblai devront être compactés par couches de 300 mm d'épaisseur maximale avant compactage, à une masse volumique sèche minimale de 90 % du Proctor modifié.

# 8.9 Structure de chaussées

Dans le cadre de ce projet, un chemin de gravier sera aménagé pour se rendre au poste, dont la cour sera, elle, asphaltée. Les conclusions, commentaires et recommandations formulés dans les paragraphes qui suivent sont basés sur l'information obtenue sur le projet ainsi que sur les résultats des investigations géotechniques. De plus, il a été supposé que le niveau de la chaussée projetée serait approximativement le même que celui du terrain existant.

## 8.9.1 Données de base

### 8.9.1.1 Nature du sol support

Sous le dépôt naturel de silt et sable argileux, généralement de type CL avec un indice de liquidité inférieur à 0,9 et un indice de plasticité supérieur à 12, le roc friable a été rencontré dans tous les sondages réalisés à une profondeur variant de 0,35 à 1,07 m. La structure de chaussée recommandée au tableau 21 admet l'hypothèse que les sols en place seront complètement excavés et que la nouvelle chaussée sera construite sur le roc friable.

Bien que le roc ait été atteint à des profondeurs supérieures à la protection minimale contre le gel en considérant une infrastructure composée de roc friable, il a été considéré que le dépôt naturel de silt et sable argileux devra être excavé jusqu'au roc étant donné que l'épaisseur nécessaire pour la protection au gel de ce type de sol serait de 1 115 mm, ce qui est supérieur à la profondeur à laquelle le roc a été intercepté dans les forages.

### 8.9.1.2 Hypothèses et données de calculs

Il est à noter qu'aucune donnée de circulation précise n'est disponible à l'endroit du poste, les hypothèses fournies par le concepteur et provenant du guide HQ (GT-IX-5x, 2016) sont considérées. Celles-ci sont présentées au tableau 19.

**Tableau 19 Hypothèses et données de calculs provenant du guide HQ (GT-IX-5x, 2016)**

| Classification | DJMA projeté | % de camion | g (%) | C.A.M. | Nombre de voie par direction | Durée de vie (ans) | ÉCAS (millions) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chemin de poste non revêtu | 200 | 10 | 2,0 | 1,2 | 1 | 20 | 0,12 |
| Cour de poste | 100 | 8 | 2,0 | 0,8 | 1 | 20 | 0,086 |
| Où :<br>g = taux d'accroissement annuel du trafic<br>CAM = coefficient d'agressivité moyen des véhicules lourds (ÉCAS par camion)<br>DJMA = débit de circulation journalier moyen annuel<br>ÉCAS = équivalent de charge axiale simple de 8 165 kg | | | | | | | |

Il est à noter qu'un tracteur semi-remorque WB-20 a été considéré comme un camion.

## 8.9.2 Préparation du site

La surface de l'infrastructure devra être aménagée de façon à favoriser le drainage des sols et à éviter les accumulations d'eau dans la fondation granulaire. Au niveau du fond de l'excavation, il est recommandé d'excaver les sols jusqu'au roc.

## 8.9.3 Structure de chaussée

Sur la base des hypothèses précédentes, il est recommandé d'utiliser la structure de chaussée présentée au tableau 20 ci-après. Elle est en partie basée sur la norme *Structures de chaussée* du Tome II - *Construction routière* des Normes pour Ouvrages routiers du MTQ.

**Tableau 20 Structure de chaussée**

| Couches | Matériaux | Épaisseur minimale (mm) | | Compaction |
|---|---|---|---|---|
| | | Chemin de poste non revêtu | Cour de poste | |
| Pierre isolatrice | BC 5-20 | -- | 75 | -- |
| Fondation granulaire | MG 20b | 200 | -- | 95 % de l'essai Proctor modifié |
| Fondation granulaire | MG 20 | -- | 150 | 95 % de l'essai Proctor modifié |
| Couche de transition | MG 20[1, 2] ou MG 56 | 225 | 225 | 95 % de l'essai Proctor modifié |
| Sous-fondation | Fragments de roc[2, 3] | 300 | 300 | Au moins 4 passes d'un bouteur de type D8 (ou supérieur) |

Notes 1 : Advenant l'utilisation d'un MG 20, un géotextile de grade S1-F2 est requis entre la couche de roc brisé et le MG 20.
2 : Se référer au Tome II, Chapitre 2, Numéro 004 - Construction routière des Normes pour Ouvrages routiers du MTQ, Chaussée sur roc.
3 : Advenant le cas où le roc en place ne pourrait être réutilisé, la sous-fondation d'une épaisseur minimale de 300 mm pourrait être constituée d'un sable MG 112 compacté à 90 % du P. M.

Dans le cas où la structure de chaussée serait plutôt construite sur les sols naturels gélifs, la sous-fondation recommandée au tableau 20 devra être composée d'un sable MG 112 compacté à 90 % du P.M. et son épaisseur devra être augmentée à 800 mm afin de fournir la protection partielle contre le gel requise.

## 8.9.4 Considérations générales

Les matériaux MG 20 de la fondation et les fragments de roc de la sous-fondation devront satisfaire les exigences de la norme NQ 2560-114 et être mis en place en couches d'une épaisseur maximum de 300 mm. Les enrobés bitumineux doivent respecter les exigences de la norme 4202 du MTQ. Les bitumes devront, pour leur part, être conformes à la norme 4101 du MTQ. Tous les matériaux devront être mis en œuvre conformément aux spécifications du CCDG du MTQ.

L'utilisation de matériaux recyclés conforme à la norme NQ 2560-600 pourrait être envisagée pour la fondation et la sous-fondation. Des matériaux recyclés MR-1 ou MR-2 correspondant à un granulat MG 20 pourraient être utilisés en fondation.

Des transitions avec les chaussées existantes devront être aménagées pour atténuer les comportements différentiels.

## 8.9.5 Remblayage

Les matériaux utilisés pour le remblayage (tranchées et terrassement) jusqu'au niveau de la ligne d'infrastructure des chaussées ainsi que la mise en œuvre de ceux-ci doivent respecter les exigences du CCDG.

Il sera possible de réutiliser les déblais d'excavation granulaires pour le remblayage sous la chaussée si leur teneur en eau permet leur compactage à la masse volumique requise et s'ils ne contiennent pas de matériaux organiques putrescibles et de matériaux gelés.

### 8.9.6 Transitions

Au point de rencontre de matériaux de gélivités différentes (en tranchée ou en terrassement), des transitions doivent être aménagées. Il est recommandé que ces transitions respectent les dessins normalisés du MTMD (tome II – chapitre 1 – dessins 016 à 022)[4]. La profondeur de transition (P) à considérer est de 1,6 m.

Pour éviter les comportements différentiels, il est recommandé de remblayer les tranchées, le cas échéant, avec les sols qui étaient en place avant les excavations s'ils s'avèrent compactables. Si des matériaux différents de ceux en place sont utilisés pour le remblayage, ils devront avoir une gélivité similaire à ces derniers. Dans le cas contraire, on devra prévoir des pentes de transition afin de réduire les soulèvements différentiels dus au gel.

### 8.9.7 Contrôle qualitatif

Il est recommandé que le contrôle de la qualité des matériaux (sols, béton et enrobé) et de leur mise en place soit assuré par une firme spécialisée en ingénierie des matériaux.

## 8.10 Agressivité des sols et de l'eau souterraine

Les résultats d'analyses chimiques pour les paramètres utilisés dans le cadre de l'évaluation du degré d'agressivité du dépôt silteux et de l'eau souterraine sur le béton sont présentés respectivement aux tableaux 21 et 22. Les résultats indiqués « à venir » seront ajoutés dans la version finale du présent rapport.

**Tableau 21 Résultats des analyses chimiques pour la détermination de la corrosivité du dépôt naturel sur le béton**

| Paramètres | Échantillon (profondeur, m) |
|---|---|
| | S-12-23-VR-02 (0,20 à 0,80) |
| pH | *À venir* |
| Chlorure (mg/kg) | *À venir* |
| Sulfate (mg /kg) | *À venir* |

**Tableau 22 Résultats des analyses chimiques pour la détermination de la corrosivité de l'eau souterraine sur le béton**

| Paramètres | Échantillon (profondeur, m) | | |
|---|---|---|---|
| | F-01-23 | F-04-23 | Station Sud-surface |
| pH | *À venir* | *À venir* | 8,23 |
| Chlorure (mg/L) | *À venir* | *À venir* | 31 |
| Sulfates (mg /L) | *À venir* | *À venir* | 110 |

[4] Ministère des Transports du Québec : « *Construction routière – Normes d'ouvrages routiers, chapitre 1 – Terrassement* » – Les publications du Québec.

Les résultats d’analyses chimiques obtenus permettent d’orienter le concepteur pour le choix du béton selon la norme CSA23.1. Les certificats d’analyses en laboratoire sont présentés en annexe 10.

Les matériaux de pierre concassée et de remblayage devront aussi être sélectionnés de manière à ne pas contenir de minéraux générant de l’acide ou des sulfates.

# 9. Recommandations et mise en garde pour la construction

Les recommandations géotechniques présentées ci-dessous devront être prises en considération par le concepteur et l'entrepreneur chargé des travaux de construction.

## 9.1 Excavations temporaires

### 9.1.1 Excavations dans les sols et le roc

Les excavations devraient être effectuées dans l'horizon de sol organique, dans le dépôt naturel de silt et sable argileux, dans le roc. Les excavations requises pour la mise en place des fondations doivent être réalisées jusqu'à l'atteinte du roc sain.

En surface, le roc pourra probablement être excavé à l'aide de méthodes mécaniques tel qu'une excavatrice de grande capacité, un marteau mécanique ou des pré-trous de forage.

L'utilisation de dynamitage pourrait aussi être requis afin de briser le roc avant excavation. Advenant le cas où il serait utilisé, il est de la responsabilité de l'entrepreneur de déterminer le patron et les techniques de sautage qui doivent être adaptés à la nature du roc et à la présence de zones de moins bonne qualité qui auraient pour effet de dissiper l'énergie de sautage. L'entrepreneur doit utiliser des méthodes d'excavation produisant le minimum de fracturations dans le roc, au-delà des lignes d'excavation, afin d'obtenir des surfaces stables et exemptes d'aspérités.

Les prescriptions des articles 11.4.2, 11.4.3 et 11.4.4 du CCDG devront être respectées. De plus, les recommandations et mises en garde suivantes devront être prises en considérations pour la construction :

- La nature, la résistance, la qualité et le degré de fracturation de la masse rocheuse, tel que décrits à la section 4.1.3 de ce rapport, devront être considérés pour la planification des travaux d'excavation, de forage et de sautage dans le roc afin, notamment, de minimiser les bris hors profil et par conséquent le volume de matériaux excavés;
- La présence d'infrastructures existantes devra être déterminée à proximité des zones de sautage et le contrôle des vibrations devra être établi en conséquence, tel que décrit à la section 11.4.4 du CCDG;
- Après l'enlèvement des déblais de première classe, les parois devront être écaillées et stabilisées. Pour des raisons de santé et de sécurité, il est interdit d'approcher les parois rocheuses avant que cette étape soit complétée;
- Les travaux de sautage devront être coordonnés conjointement avec les instances municipales ou gouvernementales;
- L'entrepreneur devra mettre en œuvre toutes les mesures utiles et applicables pour les travaux de dynamitage. En particulier, il est recommandé qu'une inspection incluant un relevé de fissures soit effectuée dans les bâtiments voisins avant et après les travaux de dynamitage. Dans le même ordre d'idée, une coordination devra être assurée avec les chantiers de construction voisins afin d'éviter notamment l'effet néfaste des vibrations sur le béton fraîchement coulé. Ces précautions ont pour but d'éviter toute réclamation indue.

#### 9.1.1.1 Contrôle des vibrations

La section 11.4.4 du CCDG traite, entre autres, du contrôle des vibrations lors de travaux ayant recours à l'explosif, notamment en ce qui concerne les limites de vitesse des particules. Ces limites peuvent varier selon le type d'ouvrage présent à proximité (bâtiment, puits d'alimentation en eau, éléments en béton existant ou en béton frais).

Le concepteur et l'entrepreneur devront vérifier si des précautions sont requises en fonction de la séquence des travaux de construction.

La vitesse particulaire devra être limitée à 25 mm/s aux droits des résidences, commerces et autres bâtiments et à 50 mm/s aux éléments en béton existants et aux puits d'alimentation. Dans le cas de béton frais, une vitesse maximale de 5 mm/s sera permise pendant le bétonnage et 24 heures après la fin de celui-ci. Par la suite, une vitesse de 25 mm/s sera permise pendant une période de 48 heures. La vitesse maximale de 50 mm/s sera ensuite acceptable.

### 9.1.2 Contrôle des venues d'eau dans les excavations

Dans le cas présent, l'eau souterraine devrait se situer au niveau de la surface du roc. Il est important de rappeler que le niveau de l'eau peut fluctuer à la hausse et à la baisse, en fonction, entre autres, des saisons, des conditions climatiques (pluies abondantes, fonte des neiges, période de sécheresse, etc.) et des modifications apportées à l'environnement (excavation, pompage, etc.).

Compte tenu de la profondeur prévue pour les excavations, du niveau de l'eau souterraine, de la nature des sols et de la présence d'un roc fracturé, des venues d'eau importantes sont à prévoir.

Il est à noter que les infiltrations d'eau souterraine seront variables en fonction de la fracturation et qu'elles pourront augmenter s'il y a dynamitage.

Toute excavation des sols sous le niveau de l'eau est interdite sans que des mesures appropriées soient mises en œuvre avant de commencer l'excavation et pendant toute la durée des travaux pour contrôler adéquatement les venues d'eau dans l'excavation.

L'entrepreneur devra prévoir la mise en œuvre d'un moyen de contrôle efficace pour éviter la présence d'eau au fond des excavations.

La conception et la mise en œuvre sur le terrain d'une méthode efficace de contrôle et de gestion de l'eau dans l'aire de travail sont de la responsabilité de l'entrepreneur. Il est également responsable de l'adaptation de cette méthode aux conditions éventuellement variables prévalant sur le terrain au moment des travaux.

### 9.1.3 Inclinaisons des pentes temporaires

Il est recommandé que les pentes de l'excavation temporaires requises pour les travaux respectent les exigences de la dernière version du code de sécurité pour les travaux de construction de la CNESST. En effet, étant donné que la méthode de travail qui sera utilisée au chantier est présentement inconnue et puisqu'il s'agit de pentes temporaires d'excavation, leur stabilité ainsi que la sécurité des travailleurs, des ouvrages à construire et des structures existantes sont sous la responsabilité de l'entrepreneur.

Les pentes d'excavation temporaires situées dans les sols au-dessus du niveau de l'eau souterraine devraient être façonnées selon une inclinaison de 2,0H : 1,0V ou plus douce alors que pour celles dans le roc, elle devrait être de 1,0H : 1,0V ou plus douce.

Les parois de l'excavation doivent être vérifiées régulièrement afin de déceler tout élément susceptible de s'en détacher et constituer un danger pour les travailleurs. De plus, la circulation des véhicules et de la machinerie de chantier ainsi que le stockage des matériaux de construction et la mise en tas des sols excavés doivent être évités à proximité de la crête des excavations, et ce, sur une distance au moins égale à la profondeur des excavations.

De plus, immédiatement après le dynamitage, s'il y a lieu, et à tout autre moment au cours des travaux, l'entrepreneur doit écailler tout matériau lâche ou ébranlé en saillie. Le fait que cet écaillage puisse nécessiter la coupe et le remplacement du treillis métallique ou entraîner une surexcavation ne libère aucunement l'entrepreneur de la nécessité d'exécuter ce travail.

Enfin, il est recommandé de laisser un palier d'au moins 1,5 m de largeur au contact sol-roc si les sols en place ne sont pas retenus par un système de soutènement temporaire.

## 9.2 Potentiel de réutilisation des déblais d'excavation

Sur la base des données recueillies dans les sondages ainsi que celles des résultats des analyses granulométriques réalisées en laboratoire, le potentiel de réutilisation des matériaux de déblais provenant de l'excavation du dépôt naturel de silt et sable argileux a été évalué.

Les matériaux provenant du dépôt naturel n'offrent pas un bon potentiel de réutilisation puisqu'ils seront difficilement compactables dans leur état actuel. Si on désire les réutiliser pour le terrassement, on devra d'abord les entreposer dans des aires d'assèchement aménagées sur le site pour permettre aux sols d'atteindre la teneur en eau requise. Cet assèchement ne pourra se faire qu'en période estivale et par temps sec.

# 10. Recommandations pour le client

## 10.1 Contrôle qualitatif

Il est recommandé que les fonds d'excavation soient vérifiés par un ingénieur en géotechnique ou un technicien qualifié avant la poursuite des travaux. Cette mesure a pour but de valider la conformité des conditions de l'assise recommandée dans le présent rapport et que des directives spécifiques puissent être apportées au besoin.

Il est recommandé que le contrôle de la qualité des matériaux (sols, enrobé, béton, etc.) et de leur mise en place soit assuré par une firme spécialisée en ingénierie des matériaux.

# ANNEXES

# Annexe 1 Portée du rapport

# PORTÉE DU RAPPORT

## 1. Utilisation du rapport

a. Utilisation du rapport

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par AtkinsRéalis Canada Inc. (AtkinsRéalis) exclusivement à l'intention du client (le Client) auquel le rapport est adressé, qui a pris part à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. AtkinsRéalis n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu. Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement de AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires. Les résultats de cette étude ne constituent en aucune façon une garantie que le terrain à l'étude est exempt de toute contamination. Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique. Le contenu du présent rapport est de nature confidentielle et exclusive. Il est interdit à toute personne, autre que le Client, de reproduire ou de distribuer ce rapport, de l'utiliser ou de prendre une décision fondée sur son contenu, en tout ou en partie, sans la permission écrite expresse du Client et de AtkinsRéalis.

b. Modifications au projet

Les données factuelles, les interprétations et les recommandations contenues dans ce rapport ont trait au projet spécifique tel que décrit dans le rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ni autre site. Si le projet est modifié du point de vue conception, dimensionnement, emplacement ou niveau, AtkinsRéalis devra être consulté de façon à confirmer que les recommandations déjà données demeurent valides et applicables.

c. Nombre de sondages

Les recommandations données dans ce rapport n'ont pour but que de servir de guide à l'ingénieur en conception. Le nombre de sondages pour déterminer toutes les conditions souterraines qui peuvent affecter les travaux de construction (coûts, techniques, matériel, échéancier), devrait normalement être plus élevé que celui pour les besoins du dimensionnement. Le nombre de points d'échantillonnage et d'analyses chimiques ainsi que la fréquence d'échantillonnage et le choix des paramètres peuvent influencer la nature et l'envergure des actions correctives ainsi que les techniques et les coûts de traitement ou de disposition. Les entrepreneurs qui soumissionnent ou qui sous-traitent le travail, devraient compter sur leurs propres études ainsi que sur leurs propres interprétations des résultats factuels des sondages pour apprécier de quelle façon les conditions souterraines peuvent affecter leur travail et les coûts des travaux.

d. Interprétation des données, commentaires et recommandations

À moins d'avis contraire, l'interprétation des données et des résultats, les commentaires et les recommandations contenus dans ce rapport sont fondés, au mieux de notre connaissance, sur les politiques, les critères et les règlements environnementaux en vigueur à l'emplacement du projet et à la date de production du rapport. Si ces politiques, critères et règlements font l'objet de modifications après la soumission du rapport, AtkinsRéalis devra être consulté pour réviser les recommandations à la lumière de ces changements. Lorsqu'aucune politique, critère ou réglementation n'est disponible pour permettre l'interprétation des données et des résultats analytiques, les commentaires ou recommandations exprimés par AtkinsRéalis sont basés sur la meilleure connaissance possible des règles acceptées dans la pratique professionnelle. Les analyses, commentaires et recommandations contenus dans ce rapport sont fondés sur les données et observations recueillies sur le site, lesquelles proviennent de travaux d'échantillonnage effectués sur le site. Il est entendu que seules les données directement recueillies à l'endroit des sondages, des sites d'échantillonnage et à la date de l'échantillonnage sont exactes et que toute interpolation ou extrapolation de ces résultats à l'ensemble ou à une partie du site comporte des risques d'erreurs qui peuvent elles-mêmes influencer la nature et l'ampleur des actions requises sur le site.

## 2. Rapports de sondage et interprétation des conditions souterraines

a. Description des sols et du roc

Les descriptions des sols et du roc données dans ce rapport proviennent de méthodes de classification et d'identification communément acceptées et utilisées dans la pratique de la géotechnique. La classification et l'identification du sol et du roc font appel à un jugement. AtkinsRéalis ne garantit pas que les descriptions seront identiques en tout point à celles faites par un autre géotechnicien possédant les mêmes connaissances des règles de l'art en géotechnique, mais assure une exactitude seulement à ce qui est communément utilisé dans la pratique de la géotechnique.

b. Conditions des sols et du roc à l'emplacement des sondages

Les rapports de sondage ne fournissent que des conditions du sous-sol à l'emplacement des sondages seulement. Les limites entre les différentes couches sur les rapports de sondage sont souvent approximatives, correspondant plutôt à des zones de transition, et ont donc fait l'objet d'une interprétation. La précision avec laquelle les conditions souterraines sont indiquées dépend de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage ainsi que de l'uniformité du terrain rencontré. L'espacement entre les sondages, la fréquence d'échantillonnage et le type de sondage sont également le reflet de considérations budgétaires et de délais d'exécution qui sont hors du contrôle de AtkinsRéalis.

c. Conditions des sols et du roc entre les sondages

Les formations de sol et de roc sont variables sur une plus ou moins grande étendue. Les conditions souterraines entre les sondages sont interpolées et peuvent varier de façon significative autant en plan qu'en profondeur des conditions rencontrées à l'endroit des sondages. AtkinsRéalis ne peut en effet garantir les résultats qu'à l'endroit des sondages effectués. Toute interprétation des conditions présentées entre les sondages comporte des risques. Ces interprétations peuvent conduire à la découverte de conditions différentes de celles qui étaient prévues. AtkinsRéalis ne peut être tenu responsable de la découverte de conditions de sol et de roc différentes de celles décrites ailleurs qu'à l'endroit des sondages effectués.

d. Niveaux de l'eau souterraine

Les niveaux de l'eau souterraine donnés dans ce rapport correspondent seulement à ceux observés à l'endroit et à la date indiqués dans le rapport ainsi qu'en fonction du type d'installation piézométrique utilisé. Ces conditions peuvent varier de façon saisonnière ou suite à des travaux de construction sur le site ou sur des sites adjacents. Ces variations sont hors du contrôle de AtkinsRéalis.

## 3. Niveaux de contamination

Les niveaux de contamination décrits dans ce rapport correspondent à ceux détectés à l'endroit et à la date indiqués dans le rapport. Ces niveaux peuvent varier selon les saisons ou par suite d'activités sur le site à l'étude ou sur des sites adjacents. Ces variations sont hors de notre contrôle. Les niveaux de contamination sont déterminés à partir des résultats des analyses chimiques effectuées sur un nombre limité d'échantillons de sol, d'eau de surface ou d'eau souterraine. La nature et le degré de contamination entre les points d'échantillonnage peuvent varier de façon importante de ceux à ces points. La composition chimique des eaux souterraines à chaque point échantillonnage est susceptible de changer en raison de l'écoulement souterrain, des conditions de recharge par la surface, de la sollicitation de la formation investiguée (i.e. puits de pompage ou d'injection à proximité du site) ainsi que de la variabilité saisonnière naturelle. La précision des niveaux de contamination de l'eau souterraine dépend de la fréquence et du nombre d'analyses effectuées. La liste des paramètres analysés est basée sur notre meilleure connaissance de l'historique du site et des contaminants susceptibles d'être trouvés sur le site et est également le reflet de considérations budgétaires et de délais d'exécution. Le fait qu'un paramètre n'ait pas été analysé n'exclut pas qu'il soit présent à une concentration supérieure au bruit de fond ou à la limite de détection de ce paramètre.

## 4. Suivi de l'étude et des travaux

a. Vérification en phase finale

Tous les détails de conception et de construction ne sont pas connus au moment de l'émission du rapport. Il est donc recommandé que les services de AtkinsRéalis soient retenus pour apporter toute la lumière sur les conséquences que pourraient avoir les travaux de construction sur l'ouvrage final.

b. Inspection durant l'exécution

Il est recommandé que les services de AtkinsRéalis soient retenus pendant la construction, pour vérifier et confirmer d'une part que les conditions souterraines sur toute l'étendue du site ne diffèrent pas de celles données dans le rapport et d'autre part, que les travaux de construction n'auront pas un effet défavorable sur les conditions du site.

## 5. Changement des conditions

Les conditions de sol décrites dans ce rapport sont celles observées au moment de l'étude. À moins d'indication contraire, ces conditions forment la base des recommandations du rapport. Les conditions de sol peuvent être modifiées de façon significative par les travaux de construction (trafic, excavation, etc.) sur le site ou sur les sites adjacents. Une excavation peut exposer les sols à des changements dus à l'humidité, au séchage ou au gel. Sauf indication contraire, le sol doit être protégé de ces changements ou remaniements pendant la construction. Lorsque les conditions rencontrées sur le site diffèrent de façon significative de celles prévues dans ce rapport, dues à la nature hétérogène du sous-sol ou encore à des travaux de construction, il est du ressort du Client et de l'utilisateur de ce rapport de prévenir AtkinsRéalis des changements et de fournir à AtkinsRéalis l'opportunité de réviser les recommandations de ce rapport. Reconnaître un changement des conditions de sol demande une certaine expérience. Il est donc recommandé qu'un ingénieur géotechnicien expérimenté soit dépêché sur le site afin de vérifier si les conditions ont changé de façon significative.

## 6. Drainage

Le drainage de l'eau souterraine est souvent requis aussi bien pour des installations temporaires que permanentes du projet. Une conception ou exécution impropre du drainage peut avoir de sérieuses conséquences. AtkinsRéalis ne peut en aucun cas prendre la responsabilité des effets du drainage à moins que AtkinsRéalis ne soit spécifiquement impliqué dans la conception détaillée et le suivi des travaux de construction du système de drainage.

## 7. Caractérisation environnementale – Phase I (Phase I)

Ce rapport a été rédigé suite à des activités de recherche diligentes et à partir d'une évaluation de sources de données ponctuelles ou des renseignements obtenus auprès de tiers et qui peuvent comporter des incertitudes, lacunes ou omissions. Ces sources d'informations sont sujettes à des modifications au fil du temps, par exemple, selon l'évolution des activités sur le terrain à l'étude et ceux environnants. La Phase I n'inclut aucun essai, échantillonnage ou analyse de caractérisation par un laboratoire. Sauf exception, la Phase I s'appuie sur l'observation des composantes visibles et accessibles sur la propriété et celles voisines et qui pourraient porter un préjudice environnemental à la qualité du terrain à l'étude. Les titres de propriété mentionnés dans ce rapport sont utilisés pour identifier les anciens propriétaires du site à l'étude et ils ne peuvent en aucun cas être considérés comme document officiel pour reproduction ou d'autres types d'usages. Enfin, tout croquis, vue en plan ou schéma apparaissant dans le rapport ou tout énoncé spécifiant des dimensions, capacités, quantités ou distances sont approximatifs et sont inclus afin d'assister le lecteur à visualiser la propriété.

# Annexe 2 Notes explicatives sur les rapports de sondage Rapports de forages et de puits d’exploration

AtkinsRéalis

# Notes explicatives
# Rapport de sondage

Un rapport de sondage permet de résumer la stratigraphie des sols et du roc, leurs propriétés ainsi que les conditions d'eau souterraine. Cette note a pour but d'expliquer la terminologie, les symboles et abréviations utilisés.

## Coupe stratigraphique

### 1. Profondeur – Niveau

La profondeur et le niveau des différents contacts stratigraphiques sont donnés par rapport à la surface du terrain à l'endroit des sondages au moment de leur exécution. Les niveaux sont indiqués en fonction d'un système indiqué dans l'entête du rapport de sondage.

### 2. Description des sols

Les sols sont décrits selon leur nature et leurs propriétés géotechniques.

Les dimensions des particules constituants un sol sont les suivantes :

| Nom | Dimension (mm) | | |
|---|---|---|---|
| Argile | | < | 0,002 |
| Silt | 0,002 | - | 0,08 |
| Sable | 0,08 | - | 5 |
| Gravier | 5 | - | 80 |
| Caillou | 80 | - | 300 |
| Bloc | | > | 300 |

La proportion des divers éléments de sol, définis selon la dimension des particules, est donnée d'après la terminologie descriptive suivante :

| Terminologie descriptive | Proportion de particules (%) | | |
|---|---|---|---|
| Traces | 1 | - | 10 |
| Un peu | 10 | - | 20 |
| Adjectif (ex. : sableux, silteux) | 20 | - | 35 |
| Et (ex. : sable et gravier) | | > | 35 |

#### 2.1 Compacité des sols pulvérulents

La compacité des sols pulvérulents est évaluée à l'aide de l'indice de pénétration « N » obtenu par l'essai de pénétration standard :

| Compacité | Indice de pénétration « N » (coups / 300 mm) | | |
|---|---|---|---|
| Très lâche | | < | 4 |
| Lâche | 4 | - | 10 |
| Compacte ou moyenne | 10 | - | 30 |
| Dense | 30 | - | 50 |
| Très dense | | > | 50 |

### 2.2 Consistance et plasticité des sols cohérents

La consistance des sols cohérents est évaluée à partir de la résistance au cisaillement. La résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte ($s_u$) et de l'argile remaniée ($s_{ur}$) est mesurée en chantier ou en laboratoire.

| Consistance | Résistance au cisaillement $s_u$, (kPa) | | |
|---|---|---|---|
| Très molle | | < | 12 |
| Molle | 12 | - | 25 |
| Ferme | 25 | - | 50 |
| Raide | 50 | - | 100 |
| Très raide | 100 | - | 200 |
| Dure | | > | 200 |

| Plasticité | Limite de liquidité $W_L$ (%) | | |
|---|---|---|---|
| Faible | | < | 30 |
| Moyenne | 30 | - | 50 |
| Élevée | | > | 50 |

## 3. Description du roc

Le roc est décrit en fonction de sa nature géologique, de ses caractéristiques structurales et de ses propriétés mécaniques.

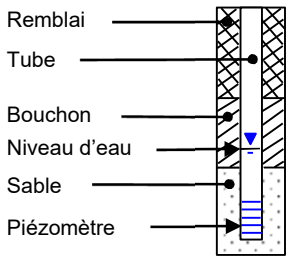
L'indice de qualité du roc (RQD) est déterminé selon la norme ASTM D6032.

| Classification | Indice que qualité RQD (%) | | |
|---|---|---|---|
| Très mauvaise qualité | | < | 25 |
| Mauvaise qualité | 25 | - | 50 |
| Qualité moyenne | 50 | - | 75 |
| Bonne qualité | 75 | - | 90 |
| Excellente qualité | 90 | - | 100 |

| Joints | Espacement moyen (mm) | | |
|---|---|---|---|
| Très rapprochés | 0 | - | 60 |
| Rapprochés | 60 | - | 200 |
| Moyennement espacés | 200 | - | 600 |
| Espacés | 600 | - | 2000 |
| Très espacés | | > | 2000 |

| Résistance | Résistance à la compression uniaxiale, $q_u$ (MPa) | | |
|---|---|---|---|
| Extrêmement faible | | < | 1 |
| Très faible | 1 | - | 5 |
| Faible | 5 | - | 25 |
| Moyennement forte | 25 | - | 50 |
| Forte | 50 | - | 100 |
| Très forte | 100 | - | 250 |
| Extrêmement forte | | > | 250 |

# Niveau d'eau




La colonne « Niveau d'eau » indique le niveau de l'eau souterraine mesuré dans un tube d'observation, un piézomètre, un puits d'observation ou directement dans un sondage. La date du relevé est également indiquée dans cette colonne. Le croquis ci-contre illustre les différents symboles utilisés.

# Échantillon

## 1. Type et numéro

La colonne « Type et numéro » correspond à la numérotation de l'échantillon. Il comprend deux lettres identifiant le type d'échantillonnage, suivi d'un chiffre séquentiel. Les types d'échantillonnage sont les suivants :

| | | | |
|---|---|---|---|
| CF : | carottier fendu | CR : | carottier diamanté |
| CG : | carottier grand diamètre | PM, MA : | prélèvement manuel |
| TM : | tube à paroi mince | TA : | tarière |
| TU : | tube échantillonneur en plastique (Geoprobe) | VI : | échantillonneur de type sonique |
| LV : | échantillonneur grand diamètre (Laval) | VR : | échantillon vrac |

## 2. État

La profondeur, la longueur et l'état de chaque échantillon sont indiqués dans cette colonne. Les symboles suivants illustrent l'état de l'échantillon :

## 3. Récupération

La récupération de l'échantillon correspond à la longueur récupérée de l'échantillon par rapport à la longueur de l'enfoncement de l'échantillonneur, exprimée en pourcentage.

# Essais in situ et en laboratoire

Les résultats des essais effectués en chantier et en laboratoire sont indiqués dans les colonnes « Essais in situ et en laboratoire » à la profondeur correspondante.

La liste d'abréviations suivante sert à identifier ces essais.

# Abréviation

| Essai sur les sols | |
|---|---|
| AC | Analyses chimiques |
| N | Indice de pénétration (essai de pénétration standard, SPT) |
| $N_{cor}$ | Indice de pénétration (essai de pénétration standard, SPT) corrigé selon la méthode de Burmister |
| PDM | Enfoncement du carottier fendu sous le poids du marteau |
| R | Refus à l'enfoncement du carottier fendu |
| Er | Énergie de battage |
| C | Essai de consolidation |
| $C_c$ | Coefficient de courbure |
| $C_U$ | Coefficient d'uniformité |
| $s_u$ | Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre de chantier, kPa |
| $s_{ur}$ | Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre de chantier, kPa |
| $S_t$ | Sensibilité ($s_u/s_r$) |
| $s_{uc}$ | Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au pénétromètre à cône (cône suédois), kPa |
| $s_{urc}$ | Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au pénétromètre à cône (cône suédois), kPa |
| $s_{up}$ | Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre portatif, kPa |
| $s_{rp}$ | Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre portatif, kPa |
| $N_{dc}$ | Indice de pénétration (essai de pénétration dynamique au cône, DCPT) |
| G | Analyse granulométrique par tamisage et lavage |
| S | Analyse granulométrique par sédimentométrie |
| $P_{80}$ | Analyse granulométrique par lavage au tamis 80 μm |
| $P_r$ | Essai Proctor |
| w | Teneur en eau, % |
| $w_L$ | Limite de liquidité, % |
| $w_p$ | Limite de plasticité, % |
| $I_L$ | Indice de liquidité |
| $I_p$ | Indice de plasticité, % |
| $D_r$ | Densité relative des particules solides |
| $E_M$ | Module pressiométrique, kPa ou MPa |
| $P_L$ | Pression limite de l'essai pressiométrique, kPa |
| M.O. | Matières organique (%) |
| T.A.S. | Taux d'agressivité du sol |
| ρ | Masse volumique, kg/m$^3$ |
| $k_c$ | Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en chantier, m/s |
| $k_L$ | Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en laboratoire, m/s |

| Essai sur le roc et le béton | |
|---|---|
| RQD | Indice de qualité du roc (%) |
| A | Absorption, L/min-m (essai d'eau sous pression) |
| $\gamma$ | Poids volumique, kN/m$^3$ |
| $\gamma'$ | Poids volumique déjaugé, kN/m$^3$ |
| $q_u$ | Résistance à la compression uniaxiale du roc, MPa |
| $q_t$ | Résistance à la traction indirecte du roc, MPa |
| CAI | Indice d'abrasivité CERCHAR |
| $E_D$ | Module au dilatomètre, GPa |
| $E_s$ | Module d'élasticité, GPa |
| v | Coefficient de Poisson |
| Dureté | selon l'échelle de Mohs |
| $\sigma'_p$ | Pression de préconsolidation, kPa |
| $I_{s50}$ | Indice de double poinçonnement, MPa |
| ID | Durabilité Slake, % |
| Ax | Axial |
| Dia | Diamétral |
| DS | Cisaillement direct |
| Trx | Compression triaxial |
| $f'_c$ | Résistance en compression du béton, MPa |
| $f'_t$ | Résistance en traction du béton, MPa |
| AP | Analyse pétrographique |

SNC·LAVALIN

# NOTES EXPLICATIVES
## RAPPORT DE SONDAGE
**(page 1 de 2)**

**Un rapport de sondage permet de résumer la stratigraphie des sols et du roc, leurs propriétés ainsi que les conditions d'eau souterraine. Cette note a pour but d'expliquer la terminologie, les symboles et abréviations utilisés.**

## COUPE STRATIGRAPHIQUE

### 1. PROFONDEUR – NIVEAU

La profondeur et le niveau des différents contacts stratigraphiques sont donnés par rapport à la surface du terrain à l'endroit des sondages au moment de leur exécution. Les niveaux sont indiqués en fonction d'un système indiqué dans l'entête du rapport de sondage.

### 2. DESCRIPTION DES SOLS

Les sols sont décrits selon leur nature et leurs propriétés géotechniques.

Les dimensions des particules constituant un sol sont les suivantes :

| NOM | DIMENSION (mm) | | |
|---|---|---|---|
| Argile | | < | 0,002 |
| Silt | 0,002 | - | 0,08 |
| Sable | 0,08 | - | 5 |
| Gravier | 5 | - | 80 |
| Caillou | 80 | - | 300 |
| Bloc | | > | 300 |

La proportion des divers éléments de sol, définis selon la dimension des particules, est donnée d'après la terminologie descriptive suivante :

| TERMINOLOGIE DESCRIPTIVE | PROPORTION DE PARTICULES (%) | | |
|---|---|---|---|
| Traces | 1 | - | 10 |
| Un peu | 10 | - | 20 |
| Adjectif (ex. : sableux, silteux) | 20 | - | 35 |
| Et (ex. : sable et gravier) | | > | 35 |

### 2.1 COMPACITÉ DES SOLS PULVÉRULENTS

La compacité des sols pulvérulents est évaluée à l'aide de l'indice de pénétration « N » obtenu par l'essai de pénétration standard :

| COMPACITÉ | INDICE DE PÉNÉTRATION « N » (coups / 300 mm) | | |
|---|---|---|---|
| Très lâche | | < | 4 |
| Lâche | 4 | - | 10 |
| Compacte ou moyenne | 10 | - | 30 |
| Dense | 30 | - | 50 |
| Très dense | | > | 50 |

### 2.2 CONSISTANCE ET PLASTICITÉ DES SOLS COHÉRENTS

La consistance des sols cohérents est évaluée à partir de la résistance au cisaillement. La résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte ($s_u$) et de l'argile remaniée ($s_r$) est mesurée en chantier ou en laboratoire.

| CONSISTANCE | RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT, $s_u$ (kPa) | | |
|---|---|---|---|
| Très molle | | < | 12 |
| Molle | 12 | - | 25 |
| Ferme | 25 | - | 50 |
| Raide | 50 | - | 100 |
| Très raide | 100 | - | 200 |
| Dure | | > | 200 |

| PLASTICITÉ | LIMITE DE LIQUIDITÉ, $W_L$ % | | |
|---|---|---|---|
| Faible | | < | 30 |
| Moyenne | 30 | - | 50 |
| Élevée | | > | 50 |

### 3. DESCRIPTION DU ROC

Le roc est décrit en fonction de sa nature géologique, de ses caractéristiques structurales et de ses propriétés mécaniques.

L'indice de qualité du roc (RQD) est déterminé selon la norme ASTM D 6032.

| CLASSIFICATION | INDICE DE QUALITÉ RQD (%) | | |
|---|---|---|---|
| Très mauvaise qualité | | < | 25 |
| Mauvaise qualité | 25 | - | 50 |
| Qualité moyenne | 50 | - | 75 |
| Bonne qualité | 75 | - | 90 |
| Excellente qualité | 90 | - | 100 |

| JOINTS | ESPACEMENT MOYEN (mm) | | |
|---|---|---|---|
| Très rapprochés | 0 | - | 60 |
| Rapprochés | 60 | - | 200 |
| Moyennement espacés | 200 | - | 600 |
| Espacés | 600 | - | 2000 |
| Très espacés | | > | 2000 |

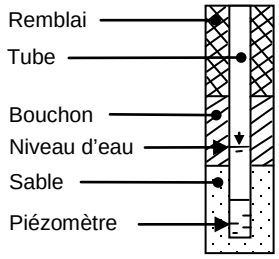
| RÉSISTANCE | RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, $q_u$ (MPa) | | |
|---|---|---|---|
| Extrêmement faible | | < | 1 |
| Très faible | 1 | - | 5 |
| Faible | 5 | - | 25 |
| Moyennement forte | 25 | - | 50 |
| Forte | 50 | - | 100 |
| Très forte | 100 | - | 250 |
| Extrêmement forte | | > | 250 |

SNC·LAVALIN

# NOTES EXPLICATIVES
## RAPPORT DE SONDAGE
**(page 2 de 2)**

## NIVEAU D'EAU

La colonne « Niveau d'eau » indique le niveau de l'eau souterraine mesuré dans un tube d'observation, un piézomètre, un puits d'observation ou directement dans un sondage. La date du relevé est également indiquée dans cette colonne. Le croquis ci-contre illustre les différents symboles utilisés.




## ÉCHANTILLONS

1. TYPE ET NUMÉRO

La colonne « Type et numéro » correspond à la numérotation de l'échantillon. Il comprend deux lettres identifiant le type d'échantillonnage, suivi d'un chiffre séquentiel. Les types d'échantillonnage sont les suivants :

| | | | |
|---|---|---|---|
| CF : | carottier fendu | CR : | carottier diamanté |
| CG : | carottier grand diamètre | VR : | prélèvement manuel |
| TM : | tube à paroi mince | ET : | tarière |
| TU : | tube échantillonneur en plastique (Geoprobe) | | |

2. ÉTAT

La profondeur, la longueur et l'état de chaque échantillon sont indiqués dans cette colonne. Les symboles suivants illustrent l'état de l'échantillon :

3. RÉCUPÉRATION

La récupération de l'échantillon correspond à la longueur récupérée de l'échantillon par rapport à la longueur de l'enfoncement de l'échantillonneur, exprimée en pourcentage.

## ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE

Les résultats des essais effectués en chantier et en laboratoire sont indiqués dans les colonnes « Essais in situ et en laboratoire » à la profondeur correspondante.

La liste d'abréviations suivante sert à identifier ces essais.

## ABRÉVIATIONS

| | |
|---|---|
| A | Absorption, L/min-m (essai d'eau sous pression) |
| AC | Analyses chimiques |
| C | Essai de consolidation |
| $C_c$ | Coefficient de courbure |
| $C_U$ | Coefficient d'uniformité |
| $s_u$ | Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre de chantier, kPa |
| $s_{ur}$ | Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre de chantier, kPa |
| $s_{uc}$ | Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au pénétromètre à cône (cône suédois), kPa |
| $s_{urc}$ | Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au pénétromètre à cône (cône suédois), kPa |
| $s_{up}$ | Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre portatif, kPa |
| $s_{rp}$ | Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre portatif, kPa |
| $D_r$ | Densité relative des particules solides |
| $E_M$ | Module pressiométrique, kPa ou MPa |
| G | Analyse granulométrique par tamisage et lavage |
| $I_L$ | Indice de liquidité |
| $I_p$ | Indice de plasticité, % |
| $k_c$ | Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en chantier, m/s |
| $k_L$ | Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en laboratoire, m/s |
| $N_{dc}$ | Indice de pénétration (essai de pénétration dynamique au cône, DCPT) |
| N | Indice de pénétration (essai de pénétration standard, SPT) |
| $P_{80}$ | Analyse granulométrique par lavage au tamis 80 μm |
| $P_L$ | Pression limite de l'essai pressiométrique, kPa |
| $P_r$ | Essai Proctor |
| $\gamma$ | Poids volumique, kN/m$^3$ |
| $\gamma'$ | Poids volumique déjaugé, kN/m$^3$ |
| $q_u$ | Résistance à la compression uniaxiale du roc, MPa |
| R | Refus à l'enfoncement du carottier fendu |
| S | Analyse granulométrique par sédimentométrie |
| $S_t$ | Sensibilité ($s_u/s_r$) |
| T.A.S. | Taux d'agressivité du sol |
| w | Teneur en eau, % |
| $w_L$ | Limite de liquidité, % |
| $w_p$ | Limite de plasticité, % |

SNC·LAVALIN

# RAPPORT DE FORAGE



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## FORAGE : F-01-23

**DATE :** 2023-06-02

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 489,5 **N :** 5 136 576,4

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | NIVEAU D'EAU 2023-06-12 | ÉCHANTILLONS CALIBRE | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | RÉCUPÉRATION (%) | N ou RQD (%) | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE — TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,08 | | | | | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| 0,30 | 8,78 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable avec traces de silt. | | N | CF-01 A/B | | 100 | | 18 | N*: 8<br>N: 3-6-4-7 |
| 0,91 | 8,17 | **Dépôt naturel:** silt sableux et argileux, brun, peu humide.<br>De compacité jugée lâche à moyenne. | 8,10 m | B | CF-02 A/B | | 100 | R | | N: 14-50 / 10 cm |
| 1,01 | 8,07 | **Roc friable.** | | | | | | | | |
| | | **Roc:** shale calcareux gris foncé.<br>Présence d'interlits horizontaux de calcaire gris moyen d'épaisseur centimétrique.<br>La dureté du roc est très faible, rayable à l'ongle, beaucoup de broyage finement aux contacts des joints.<br><br>De qualité (RQD) très mauvaise à moyenne. | | NQ3 | CR-03 | | 55 | 24 | | |
| | | | | NQ3 | CR-04 | | 98 | 31 | | |
| | | | | NQ3 | CR-05 | | 100 | 60 | | $q_u$: 37 MPa |
| 5,56 | 3,52 | **Fin du forage** | | | | | | | | |

**REMARQUES :** N* : indice N estimé avec la correction de Burmister.

**MÉTHODE DE FORAGE :** Acker XLS sur chenilles. Rotation de tubages de calibre NW; carottier de calibre NQ dans le roc.

V:\Projets\00_Base Geotec\LOG\1-FORAGE_GEOTECH (NOTE) LOG-BH-NOTE-2023(FR).sty PLOTTED: 2023-08-16 17:09 hrs

SNC·LAVALIN

# RAPPORT DE FORAGE



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## FORAGE : F-02-23

**DATE :** 2023-06-05

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 558,8 **N :** 5 136 600,6

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | NIVEAU D'EAU | ÉCHANTILLONS: CALIBRE | ÉCHANTILLONS: TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS: ÉTAT | ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION (%) | ÉCHANTILLONS: N ou RQD (%) | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE: TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,97 | | | | | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| 0,20 | 8,77 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de silt avec traces de sable. | | N | CF-01 A/B | | | | 18 | N*: 8<br>N: 3-3-7-14<br>G<br>S |
| 0,76 | 8,21 | **Dépôt naturel:** silt argileux, traces de gravier et sable, brun, peu humide.<br>De compacité jugée lâche à moyenne. | | B | CF-02 | | 100 | R | | N: 50 / 15 cm |
| 0,91 | 8,06 | **Roc friable,** gris. | | | | | | | | |
| | | **Roc:** shale calcareux gris foncé.<br>Présence d'interlits horizontaux de calcaire gris moyen d'épaisseur centimétrique.<br>La dureté du roc est très faible, rayable à l'ongle, beaucoup de broyage finement aux contacts des joints.<br><br>De qualité (RQD) très mauvaise à moyenne. | | NQ3 | CR-03 | | 51 | 16 | | $q_u$: 22 MPa |
| | | | | NQ3 | CR-04 | | 100 | 34 | | |
| | | | | NQ3 | CR-05 | | 100 | 63 | | |
| 5,56 | 3,41 | **Fin du forage** | | | | | | | | |

**REMARQUES :** N* : indice N estimé avec la correction de Burmister.

**MÉTHODE DE FORAGE :** Acker XLS sur chenilles. Rotation de tubages de calibre NW; carottier de calibre NQ dans le roc.

V:\Projets\00_Base Geotec\LOG\1-FORAGE_GEOTECH (NOTE) LOG-BH-NOTE-2023(FM).sty PLOTTED: 2023-08-16 17:09 hrs

SNC·LAVALIN

# RAPPORT DE FORAGE



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## FORAGE : F-03-23

**DATE :** 2023-06-06

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 556,0 **N :** 5 136 532,0

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | NIVEAU D'EAU 2023-06-12 | ÉCHANTILLONS CALIBRE | TYPE ET NUMÉRO | ÉTAT | RÉCUPÉRATION (%) | N ou RQD (%) | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE — TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,20 | | | | | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| 0,15 | 9,05 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de silt avec un peu de sable. | | N | CF-01 A | | 100 | | 17 | N*: 17<br>N: 3-9-13-11 |
| | | **Dépôt naturel:** silt, argileux, brun, peu humide.<br>Compacité moyenne. | 8,35 m | | B | | | | | |
| 0,76 | 8,44 | **Roc friable,** gris. | | B | CF-02 | | 54 | R | | N: 13-50 / 15 cm |
| 1,05 | 8,15 | **Roc:** shale calcareux gris foncé.<br>Présence d'interlits horizontaux de calcaire gris moyen d'épaisseur centimétrique.<br>La dureté du roc est très faible, rayable à l'ongle, beaucoup de broyage finement aux contacts des joints.<br><br>De qualité (RQD) mauvaise à moyenne. | | NQ3 | CR-03 | | 87 | 35 | | |
| | | | | NQ3 | CR-04 | | 96 | 66 | | $q_u$: 32 MPa |
| | | | | NQ3 | CR-05 | | 98 | 61 | | |
| | | | | NQ3 | CR-06 | | 98 | 56 | | $q_u$: 27 MPa |
| | | | | NQ3 | CR-07 | | 100 | 56 | | |
| 8,67 | 0,53 | **Fin du forage** | | | | | | | | |

**REMARQUES :** N* : indice N estimé avec la correction de Burmister.

**MÉTHODE DE FORAGE :** Acker XLS sur chenilles. Rotation de tubages de calibre NW; carottier de calibre NQ dans le roc.

V:\Projets\00_Base Geotec\LOG\1-FORAGE_GEOTECH (NOTE) LOG-BH-NOTE-2023(FR).sty PLOTTED: 2023-08-16 17:09 hrs

SNC·LAVALIN

# RAPPORT DE FORAGE



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## FORAGE : F-04-23

**DATE :** 2023-06-06

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 580,2 **N :** 5 136 643,7

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | NIVEAU D'EAU 2023-06-12 | ÉCHANTILLONS CALIBRE | TYPE ET NUMÉRO | ÉTAT | RÉCUPÉRATION (%) | N ou RQD (%) | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE — TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,89 | | | | | | | | $W_P$ W $W_L$ — 20 40 60 80 | |
| 0,15 | 8,74 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | 8,18 m | N | CF-01 A/B | | 100 | | 21 | N*: 18<br>N: 4-9-14-23 |
| 0,76 | 8,13 | **Dépôt naturel:** silt argileux, brun, peu humide.<br>Compacité moyenne. | | | | | | | | |
| 1,02 | 7,87 | **Roc friable,** gris. | | B | CF-02 | | 100 | R | | N: 50 / 15 cm |
| | | **Roc:** shale calcareux gris foncé.<br>Présence d'interlits horizontaux de calcaire gris moyen d'épaisseur centimétrique.<br>La dureté du roc est très faible, rayable à l'ongle, beaucoup de broyage finement aux contacts des joints.<br><br>De qualité (RQD) très mauvaise à moyenne. | | NQ3 | CR-03 | | 76 | 24 | | |
| | | | | NQ3 | CR-04 | | 100 | 64 | | $q_u$: 13 MPa |
| | | | | NQ3 | CR-05 | | 81 | 33 | | |
| 5,59 | 3,30 | **Fin du forage** | | | | | | | | |

**REMARQUES :** N* : indice N estimé avec la correction de Burmister.

**MÉTHODE DE FORAGE :** Acker XLS sur chenilles. Rotation de tubages de calibre NW; carottier de calibre NQ dans le roc.

V:\Projets\00_Base Geotec\LOG\1-FORAGE_GEOTECH (NOTE) LOG-BH-NOTE-2023(FM).sty PLOTTED: 2023-08-16 17:09 hrs

SNC·LAVALIN

# RAPPORT DE FORAGE



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## FORAGE : F-05-23

**DATE :** 2023-06-06

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 511,8 **N :** 5 136 431,4

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | NIVEAU D'EAU 2023-06-12 | ÉCHANTILLONS CALIBRE | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | RÉCUPÉRATION (%) | N ou RQD (%) | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE — TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,39 | | | | | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| 0,20 | 9,19 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable avec un peu de silt. | | N | CF-01 A/B | | 100 | 5 | 17 | G<br>S |
| | | **Dépôt naturel:** silt et sable argileux, brun, peu humide.<br>De compacité jugée lâche à moyenne. | 8,34 m | B | CF-02 A/B | | 61 | 65 | | |
| 1,07<br>1,17 | 8,32<br>8,22 | **Roc friable,** gris. | | | | | | | | |
| | | **Roc:** shale calcareux gris foncé.<br>Présence d'interlits horizontaux de calcaire gris moyen d'épaisseur centimétrique.<br>La dureté du roc est très faible, rayable à l'ongle, beaucoup de broyage finement aux contacts des joints.<br><br>De qualité (RQD) mauvaise à très mauvaise. | | NQ3 | CR-03 | | 40 | 0 | | |
| | | | | NQ3 | CR-04 | | 75 | 43 | | |
| | | | | NQ3 | CR-05 | | 95 | 41 | | $q_u$: 33 MPa |
| | | | | NQ3 | CR-06 | | 93 | 25 | | |
| | | | | NQ3 | CR-07 | | 90 | 7 | | |
| 8,64 | 0,75 | **Fin du forage** | | | | | | | | |

**REMARQUES :** N* : indice N estimé avec la correction de Burmister.

**MÉTHODE DE FORAGE :** Acker XLS sur chenilles. Rotation de tubages de calibre NW; carottier de calibre NQ dans le roc.

V:\Projets\00_Base Geotec\LOG\1-FORAGE_GEOTECH (NOTE) LOG-BH-NOTE-2023(FM).sty PLOTTED: 2023-08-16 17:10 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-06-23

**DATE :** 2023-06-11

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 366,4 **N :** 5 136 552,3

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE — TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,55 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de silt avec traces de sable. | VR-01 | | | AC |
| 0,15 | 8,40 | **Dépôt naturel:** silt sableux et argileux, brun, peu humide. | VR-02 | | 17 | G<br>S |
| 0,45 | 8,10 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | 20 | |
| 0,75 | 7,80 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:11 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-07-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 416,5 **N :** 5 136 593,5

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE — TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) ($W_P$, W, $W_L$) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,58 | | | | 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable avec traces de silt. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 8,38 | **Dépôt naturel:** sable silteux, traces à un peu d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 18 | |
| 0,60 | 7,98 | Silt et sable, traces à un peu d'argile, brun-gris, peu humide. | VR-03 | | 15 | |
| 0,75 | 7,83 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-04 | | | |
| 0,90 | 7,68 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:11 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-08-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 416,5 **N :** 5 136 630,6

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,39 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| 0,10 | 8,29 | **Sol organique,** brun, peu humide Présence de sable avec traces de silt. | VR-01 | | | |
| | | **Dépôt naturel:** sable silteux, traces à un peu d'argile, brun-gris, humide. | VR-02 | | 28 | |
| 0,35 | 8,04 | **Roc friable,** brun-gris. | | | | |
| 0,40 | 7,99 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2023-11-01 11:18 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-09-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 518,8 **N :** 5 136 657,4

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE — TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,23 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable avec traces de silt. | VR-01 | | | |
| 0,15 | 9,08 | **Dépôt naturel:** sable silteux, traces à un peu d'argile, brun, peu humide. | | | | |
| | | | VR-02 | | 13 | G<br>S |
| 0,50 | 8,73 | Silt sableux, traces à un peu d'argile, brun, peu humide à humide. | | | | |
| | | | VR-03 | | 23 | |
| 1,05 | 8,18 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-04 | | | |
| 1,15 | 8,08 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:11 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-10-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 559,8 **N :** 5 136 688,9

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE — TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,78 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,15 | 8,63 | **Dépôt naturel:** silt argileux, traces de sable, brun, peu humide. | | | | |
| | | | VR-02 | | 27 | AC<br>G<br>S |
| 0,80 | 7,98 | **Roc friable,** brun-gris. | | | | |
| | | | VR-03 | | | |
| 1,00 | 7,78 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: suintements à partir de 1,0 m de profondeur.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:11 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-11-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 402,6 **N :** 5 136 510,4

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,75 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 8,55 | **Dépôt naturel:** sable silteux, un peu d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 20 | |
| 0,75 | 8,00 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,85 | 7,90 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:11 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-12-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 454,4 **N :** 5 136 544,3

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,83 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | AC |
| 0,20 | 8,63 | **Dépôt naturel:** sable silteux, un peu d'argile, brun, peu humide. | | | | |
| | | | VR-02 | | 15 | G<br>S |
| 0,80 | 8,03 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,90 | 7,93 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:12 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-13-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 619,3 **N :** 5 136 581,2

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,05 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | 8,85 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable avec un peu de silt. | VR-01 | | | |
| 0,20 | | **Dépôt naturel:** sable silteux, un peu d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 25 | AC |
| 0,55 | 8,50 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,80 | 8,25 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:12 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-14-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 458,8 **N :** 5 136 471,5

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,03 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 8,83 | **Dépôt naturel:** sable silteux, un peu d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 23 | |
| 0,65 | 8,38 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,75 | 8,28 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:12 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-15-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 626,9 **N :** 5 136 486,9

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,28 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | 9,08 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | | **Dépôt naturel:** sable silteux, un peu d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 13 | |
| 0,75 | 8,53 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,90 | 8,38 | | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:12 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-16-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 602,0 **N :** 5 136 532,8

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,31 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 9,11 | **Dépôt naturel:** silt argileux, un peu de sable, brun, peu humide. | | | | |
| | | | VR-02 | | 19 41 ; 20 | G<br>S |
| 0,80 | 8,51 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,90 | 8,41 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:12 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-17-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 580,3 **N :** 5 136 489,1

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,71 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 9,51 | **Dépôt naturel:** sable et silt, un peu d'argile, brun, peu humide. | | | | |
| | | | VR-02 | | 15 | G<br>S |
| 0,90 | 8,81 | **Roc friable,** brun-gris. | | | | |
| 1 | | | VR-03 | | | |
| 1,10 | 8,61 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

$W_P$ — W — $W_L$

20 40 60 80

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:12 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-18-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 644,1 **N :** 5 136 533,0

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS – TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS – ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE – TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,41 | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 9,21 | **Dépôt naturel:** silt et sable, un peu d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | $W_P$ 15 16 $W_L$ 33 $W$ | G<br>S |
| 0,65 | 8,76 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,75 | 8,66 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

Échelle TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) : 20 40 60 80

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:12 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-19-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 522,3 **N :** 5 136 411,4

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,64 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 9,44 | **Dépôt naturel:** silt et argile, traces de sable, brun, peu humide. | VR-02 | | 15 | AC, DC |
| 0,80 | 8,84 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,90 | 8,74 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |
| 1 | | | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2023-11-01 11:18 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-20-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 583,9 **N :** 5 136 450,8

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,34 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,15 | 9,19 | **Dépôt naturel:** silt et argile, traces de sable, brun, peu humide. | | | | |
| | | | VR-02 | | 26 | G<br>S |
| 0,55 | 8,79 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,70 | 8,64 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:12 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-21-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 655,7 **N :** 5 136 497,7

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE — TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,40 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence silt et de sable. | VR-01 | | | AC |
| 0,20 | 9,20 | **Dépôt naturel:** silt, un peu de sable et d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 19 37 ; 14 | G<br>S |
| 0,60 | 8,80 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,70 | 8,70 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotec\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023\FM\-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:12 hrs

# RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

SNC·LAVALIN



**CLIENT** : Air Liquide

**PROJET** : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**ENDROIT** : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**DOSSIER** : 696918

## PUITS : S-22-23

**DATE :** 2023-06-12

**COORDONNÉES :** NAD83 MTM 8

**E :** 389 512,8 **N :** 5 136 511,6

| PROFONDEUR (m) | NIVEAU (m) Géodésique | DESCRIPTION | ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO | ÉCHANTILLONS ÉTAT | ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) | AUTRES ESSAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8,84 | | | | $W_P$ — W — $W_L$ ; 20 40 60 80 | |
| | | **Sol organique,** brun, peu humide.<br>Présence de sable silteux. | VR-01 | | | |
| 0,20 | 8,64 | **Dépôt naturel:** sable silteux, un peu d'argile, brun, peu humide. | VR-02 | | 19 | |
| 0,55 | 8,29 | **Roc friable,** brun-gris. | VR-03 | | | |
| 0,69 | 8,15 | **Fin du sondage**<br>**Refus sur roc** | | | | |

**REMARQUES :**

Parois: stables.
Excavation: normale.
Venue d'eau: aucune.

**TYPE D'ÉQUIPEMENT :** Rétrocaveuse pépine Caterpillar 420F.

**DIMENSIONS DU PUITS EN SURFACE :** 0,8 m x 3,0 m

V:\Projets\00_Base Geotech\0-Projets 696918_LOG-PUITS\PHOTO\-ENV-2023(FM)-Limites.sty PLOTTED: 2023-08-16 17:12 hrs

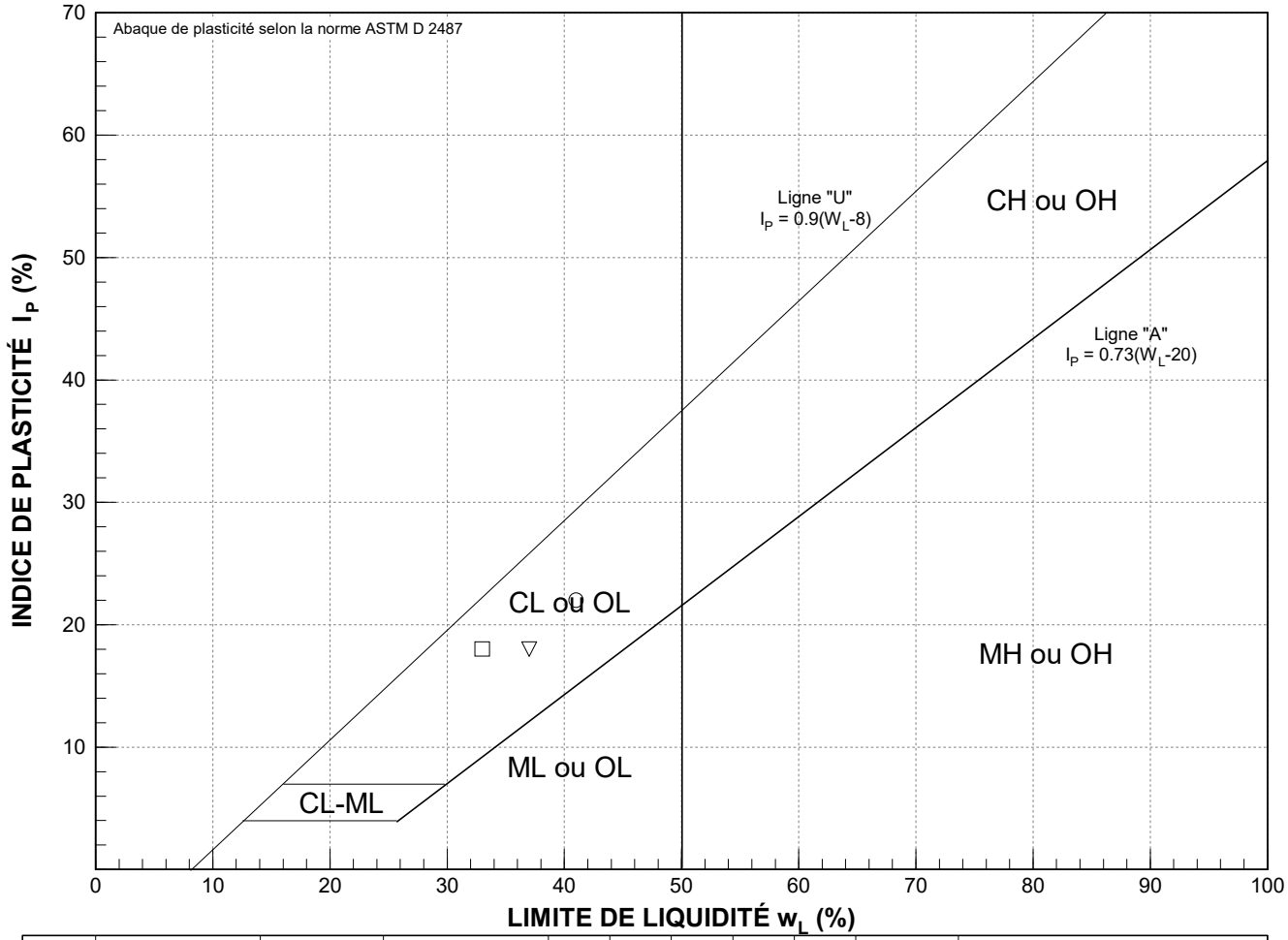
# Annexe 3 Résultats des essais de laboratoire - Géotechnique

SNC·LAVALIN

# ABAQUE DE PLASTICITÉ

CLIENT : Air Liquide
PROJET : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
LOCALISATION : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
DOSSIER : 696918

FIGURE 3.1




| Symbole | Sondage | Éch. | Prof. (m) | w | $w_L$ | $w_P$ | $I_L$ | $I_P$ | USCS | REMARQUE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ○ | S-16-23 | VR-02 | 0,20 - 0,80 | 20 | 41 | 19 | 0,0 | 22 | CL | |
| □ | S-18-23 | VR-02 | 0,20 - 0,65 | 16 | 33 | 15 | 0,1 | 18 | CL | |
| ▽ | S-21-23 | VR-02 | 0,20 - 0,60 | 14 | 37 | 19 | -0,3 | 18 | CL | |

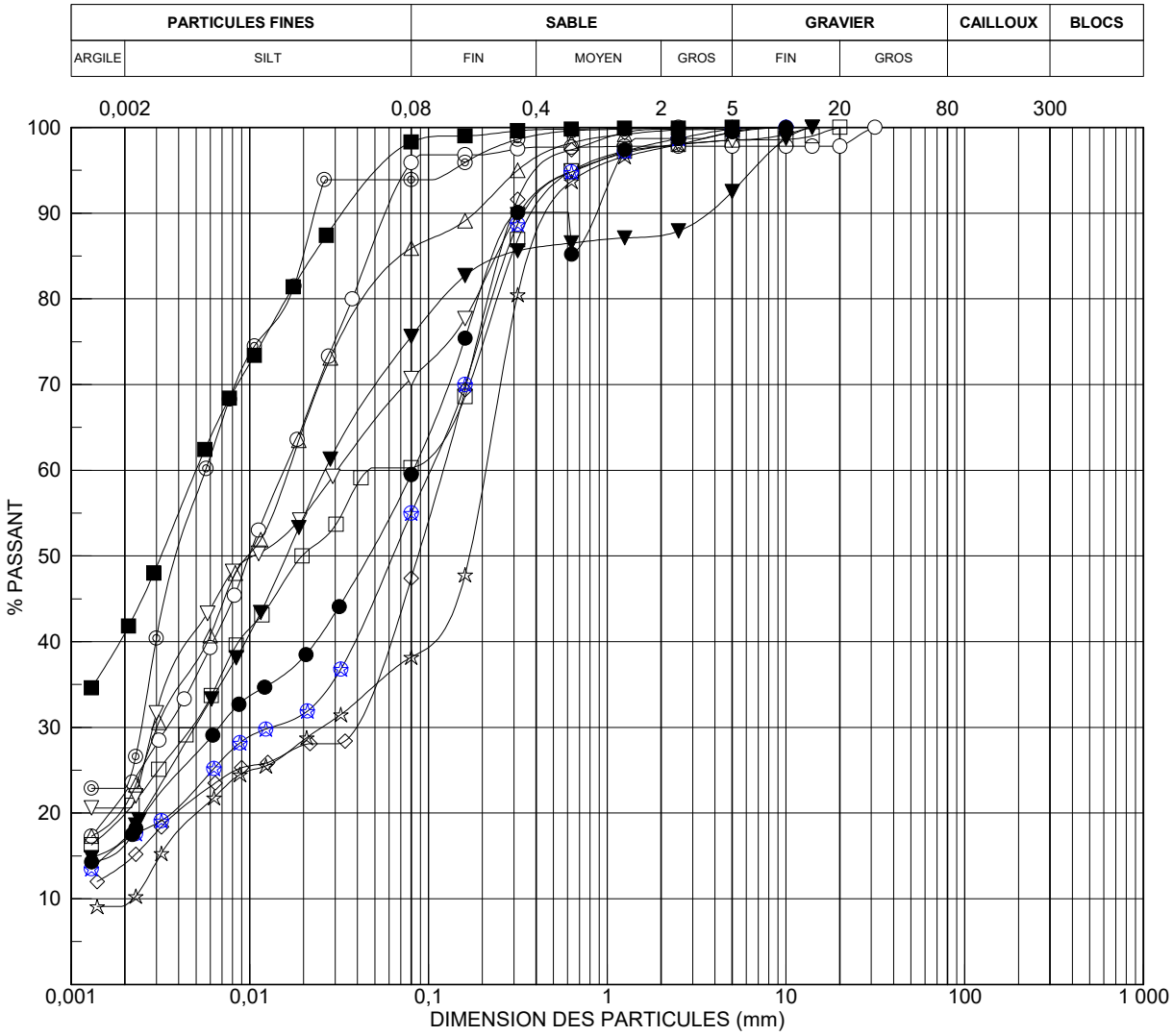
**Remarques:**

SNC·LAVALIN

# ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Air Liquide
PROJET : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique
LOCALISATION : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour
DOSSIER : 696918

FIGURE 3.2




| | Sondage | Éch. | Prof. (m) | Description | Gravier (%) | Sable (%) | Silt (%) | Argile (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ○ | F-02-23 | CF-01B | 0,20 - 0,61 | Silt argileux, traces de gravier et de sable. | 2,2 | 1,9 | 73,5 | 22,4 |
| □ | F-05-23 | CF-01B | 0,20 - 0,61 | Silt et sable, un peu d'argile, traces de gravier. | 1,5 | 38,2 | 40,4 | 19,9 |
| ▽ | S-06-23 | VR-02 | 0,15 - 0,45 | Silt sableux et argileux, traces de gravier. | 1,5 | 27,8 | 50,1 | 20,6 |
| ☆ | S-09-23 | VR-02 | 0,15 - 0,50 | Sable silteux, traces d'argile. | 0,6 | 61,2 | 29,0 | 9,2 |
| ◎ | S-10-23 | VR-02 | 0,15 - 0,80 | Silt argileux, traces de sable. | 0,0 | 6,1 | 70,9 | 23,0 |
| ◇ | S-12-23 | VR-02 | 0,20 - 0,80 | Sable silteux, un peu d'argile. | 0,0 | 52,6 | 33,3 | 14,1 |
| △ | S-16-23 | VR-02 | 0,20 - 0,80 | Silt argileux, un peu de sable. | 0,2 | 13,9 | 65,1 | 20,8 |
| ⛤ | S-17-23 | VR-02 | 0,20 - 0,90 | Sable et silt, un peu d'argile. | 0,2 | 44,8 | 38,2 | 16,8 |
| ● | S-18-23 | VR-02 | 0,20 - 0,65 | Silt et sable, un peu d'argile. | 0,5 | 40,0 | 43,2 | 16,3 |
| ■ | S-20-23 | VR-02 | 0,15 - 0,55 | Silt et argile, traces de sable. | 0,0 | 1,7 | 57,3 | 41,0 |
| ▼ | S-21-23 | VR-02 | 0,20 - 0,60 | Silt, un peu d'argile et de sable, traces de gravier. | 7,5 | 16,9 | 58,6 | 17,0 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Note:

# Annexe 4 Description structurale du roc

SNC·LAVALIN

# Air Liquide

## Aménagement d'installation d'air liquide sur le lot 8, SPIPB, Bécancour

## Projet no.: 696918

## Description géomécanique du roc

## Forage F-01-23

| Information générale | | | | | | | | | | | | | | Conditions de la discontinuité la plus défavorable | | | | | | | | | Cote finale | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Course | Prof. (m) | | Élév. (m) | | Long. | Récup. | RQD | Nombre de joints | Esp. app. moy. | Fractures par mètre | Cote $RMR_{89}$ | | | Cote Q | | Cote $RMR_{89}$ | | | | | | | RMR' | GSI |
| | | | | | | | | | | | | | | | | A4 | | | | | | | | |
| | De | à | De | à | (m) | (%) | (%) | | (mm) | | A1 | A2 | A3 | Jr | Ja | P | O | R | Re | A | A4 | | | |
| CR-03B | 1,58 | 2,51 | 7,50 | 6,57 | 0,93 | 55 | 24 | 39 | 24 | 42 | 4 | 6 | 6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 17 | | **33** | **38** |
| CR-04 | 2,51 | 4,03 | 6,57 | 5,05 | 1,52 | 98 | 31 | 40 | 38 | 26 | 4 | 7 | 6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 17 | | **34** | **41** |
| CR-05 | 4,03 | 5,56 | 5,05 | 3,52 | 1,53 | 100 | 60 | 46 | 33 | 30 | 4 | 12 | 6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 17 | | **39** | **56** |

**Cote $RMR_{89}$:** A1: Résistance du roc intact; A2: Qualité du roc (RQD); A3: Espacement; A4: Conditions des discontinuités; A5: Eau souterraine; B: Orientation des discontinuités
**Cote $RMR_{89}$ et GSI:** P: Persistance; O: Ouverture; R: Rugosité; A: Altération; Re: Remplissage

**Cote finale:** Q' : La cote est calculée sans le facteur de contrainte active (paramètres Jw et SRF) / RMR': La cote est calculée sans le paramètre A5 / GSI: la cote est calculée en fonction de la relation entre le RQD et la condition des joints (A4) du $RMR_{89}$ indiquée dans Hoek et al. (2013). Si la condition des joints (A4) n'est pas disponible, la cote GSI est calculée en fonction des indices Jr et Ja, tel qu'indiqué dans Hoek et al. (2013).

Les cotes finales sont calculées en fonction de la valeur minimale de la famille ayant le joint de référence le plus défavorable dans une course.

SNC·LAVALIN

# Air Liquide

## Aménagement d'installation d'air liquide sur le lot 8, SPIPB, Bécancour

## Projet no.: 696918

## Description géomécanique du roc

## Forage F-02-23

| Information générale | | | | | | | | | | | | | | Conditions de la discontinuité la plus défavorable | | | | | | | | | Cote finale | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Course | Prof. (m) | | Élév. (m) | | Long. | Récup. | RQD | Nombre de joints | Esp. app. moy. | Fractures par mètre | Cote $RMR_{89}$ | | | Cote Q | | Cote $RMR_{89}$ | | | | | | | RMR' | GSI |
| | | | | | | | | | | | | | | | | A4 | | | | | | | | |
| | De | à | De | à | (m) | (%) | (%) | | (mm) | | A1 | A2 | A3 | Jr | Ja | P | O | R | Re | A | A4 | | | |
| CR-03B | 1,71 | 2,51 | 7,26 | 6,46 | 0,80 | 51 | 16 | 32 | 25 | 40 | 3 | 5 | 6 | 2 | 4 | 2 | 5 | 1 | 2 | 6 | 16 | | **30** | **32** |
| CR-04 | 2,51 | 4,03 | 6,46 | 4,94 | 1,52 | 100 | 34 | 39 | 39 | 26 | 3 | 7 | 6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 17 | | **33** | **43** |
| CR-05 | 4,03 | 5,56 | 4,94 | 3,41 | 1,53 | 100 | 63 | 35 | 44 | 23 | 3 | 12 | 6 | 1 | 4 | 1 | 4 | 3 | 2 | 6 | 16 | | **37** | **56** |

**Cote $RMR_{89}$:** A1: Résistance du roc intact; A2: Qualité du roc (RQD); A3: Espacement; A4: Conditions des discontinuités; A5: Eau souterraine; B: Orientation des discontinuités

**Cote $RMR_{89}$ et GSI:** P: Persistance; O: Ouverture; R: Rugosité; A: Altération; Re: Remplissage

**Cote finale:** Q' : La cote est calculée sans le facteur de contrainte active (paramètres Jw et SRF) / RMR': La cote est calculée sans le paramètre A5 / GSI: la cote est calculée en fonction de la relation entre le RQD et la condition des joints (A4) du $RMR_{89}$ indiquée dans Hoek et al. (2013). Si la condition des joints (A4) n'est pas disponible, la cote GSI est calculée en fonction des indices Jr et Ja, tel qu'indiqué dans Hoek et al. (2013).

Les cotes finales sont calculées en fonction de la valeur minimale de la famille ayant le joint de référence le plus défavorable dans une course.

## Air Liquide

## Aménagement d'installation d'air liquide sur le lot 8, SPIPB, Bécancour

## Projet no.: 696918

## Description géomécanique du roc

## Forage F-03-23

| Information générale | | | | | | | | | | | | | | Conditions de la discontinuité la plus défavorable | | | | | | | | | Cote finale | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Course | Prof. (m) | | Élév. (m) | | Long. | Récup. | RQD | Nombre de joints | Esp. app. moy. | Fractures par mètre | Cote $RMR_{89}$ | | | Cote Q | | Cote $RMR_{89}$ | | | | | | | RMR' | GSI |
| | | | | | | | | | | | | | | | | A4 | | | | | | | | |
| | De | à | De | à | (m) | (%) | (%) | | (mm) | | A1 | A2 | A3 | Jr | Ja | P | O | R | Re | A | A4 | | | |
| CR-03B | 1,24 | 2,57 | 7,96 | 6,63 | 1,33 | 87 | 35 | 50 | 27 | 38 | 4 | 8 | 6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 17 | **34** | **43** |
| CR-04 | 2,57 | 4,10 | 6,63 | 5,10 | 1,53 | 96 | 66 | 45 | 34 | 30 | 4 | 13 | 6 | 2 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 6 | 15 | **38** | **56** |
| CR-05 | 4,10 | 5,62 | 5,10 | 3,58 | 1,52 | 98 | 61 | 43 | 35 | 28 | 4 | 12 | 6 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 6 | 15 | **37** | **53** |
| CR-06 | 5,62 | 7,15 | 3,58 | 2,05 | 1,53 | 98 | 56 | 30 | 51 | 20 | 3 | 11 | 6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 17 | **38** | **54** |
| CR-07 | 7,15 | 8,67 | 2,05 | 0,53 | 1,52 | 100 | 56 | 37 | 41 | 24 | 3 | 11 | 6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 17 | **37** | **54** |

**Cote $RMR_{89}$:** A1: Résistance du roc intact; A2: Qualité du roc (RQD); A3: Espacement; A4: Conditions des discontinuités; A5: Eau souterraine; B: Orientation des discontinuités
**Cote $RMR_{89}$ et GSI:** P: Persistance; O: Ouverture; R: Rugosité; A: Altération; Re: Remplissage

**Cote finale:** Q' : La cote est calculée sans le facteur de contrainte active (paramètres Jw et SRF) / RMR': La cote est calculée sans le paramètre A5 / GSI: la cote est calculée en fonction de la relation entre le RQD et la condition des joints (A4) du $RMR_{89}$ indiquée dans Hoek et al. (2013). Si la condition des joints (A4) n'est pas disponible, la cote GSI est calculée en fonction des indices Jr et Ja, tel qu'indiqué dans Hoek et al. (2013).

Les cotes finales sont calculées en fonction de la valeur minimale de la famille ayant le joint de référence le plus défavorable dans une course.

## Air Liquide

## Aménagement d'installation d'air liquide sur le lot 8, SPIPB, Bécancour

## Projet no.: 696918

## Description géomécanique du roc

## Forage F-04-23

| Information générale | | | | | | | | | | | | | | Conditions de la discontinuité la plus défavorable | | | | | | | | Cote finale | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Course | Prof. (m) | | Élév. (m) | | Long. | Récup. | RQD | Nombre de joints | Esp. app. moy. | Fractures par mètre | Cote $RMR_{89}$ | | | Cote Q | | Cote $RMR_{89}$ | | | | | | RMR' | GSI |
| | | | | | | | | | | | | | | | | A4 | | | | | | | |
| | De | à | De | à | (m) | (%) | (%) | | (mm) | | A1 | A2 | A3 | Jr | Ja | P | O | R | Re | A | A4 | | |
| CR-03B | 1,44 | 2,54 | 7,45 | 6,35 | 1,10 | 76 | 24 | 35 | 31 | 32 | 3 | 6 | 6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 17 | **32** | **38** |
| CR-04 | 2,54 | 4,06 | 6,35 | 4,83 | 1,52 | 100 | 64 | 40 | 38 | 26 | 3 | 12 | 6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 17 | **39** | **58** |
| CR-05B | 4,37 | 5,59 | 4,52 | 3,30 | 1,22 | 81 | 33 | 46 | 27 | 38 | 3 | 7 | 6 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 6 | 17 | **33** | **42** |

**Cote $RMR_{89}$:** A1: Résistance du roc intact; A2: Qualité du roc (RQD); A3: Espacement; A4: Conditions des discontinuités; A5: Eau souterraine; B: Orientation des discontinuités
**Cote $RMR_{89}$ et GSI:** P: Persistance; O: Ouverture; R: Rugosité; A: Altération; Re: Remplissage

**Cote finale:** Q' : La cote est calculée sans le facteur de contrainte active (paramètres Jw et SRF) / RMR': La cote est calculée sans le paramètre A5 / GSI: la cote est calculée en fonction de la relation entre le RQD et la condition des joints (A4) du $RMR_{89}$ indiquée dans Hoek et al. (2013). Si la condition des joints (A4) n'est pas disponible, la cote GSI est calculée en fonction des indices Jr et Ja, tel qu'indiqué dans Hoek et al. (2013).

Les cotes finales sont calculées en fonction de la valeur minimale de la famille ayant le joint de référence le plus défavorable dans une course.

## Air Liquide

## Aménagement d'installation d'air liquide sur le lot 8, SPIPB, Bécancour

## Projet no.: 696918

## Description géomécanique du roc

## Forage F-05-23

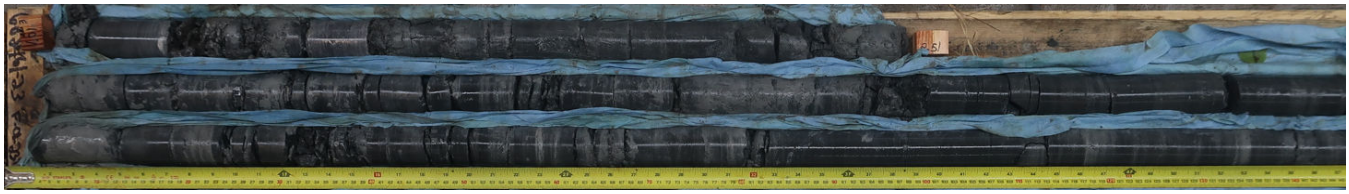
| Information générale | | | | | | | | | | | | | | Conditions de la discontinuité la plus défavorable | | | | | | | | | Cote finale | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Course | Prof. (m) | | Élév. (m) | | Long. | Récup. | RQD | Nombre de joints | Esp. app. moy. | Fractures par mètre | Cote $RMR_{89}$ | | | Cote Q | | Cote $RMR_{89}$ | | | | | | | RMR' | GSI |
| | | | | | | | | | | | | | | | | A4 | | | | | | | | |
| | De | à | De | à | (m) | (%) | (%) | | (mm) | | A1 | A2 | A3 | Jr | Ja | P | O | R | Re | A | A4 | | | |
| CR-03B | 2,06 | 2,54 | 7,33 | 6,85 | 0,48 | 40 | 0 | 8 | 60 | 17 | 4 | 3 | 6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 17 | **30** | **26** |
| CR-04B | 3,02 | 4,06 | 6,37 | 5,33 | 1,04 | 75 | 43 | 18 | 58 | 17 | 4 | 9 | 6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 17 | **36** | **47** |
| CR-05B | 4,13 | 5,59 | 5,26 | 3,80 | 1,46 | 95 | 41 | 19 | 77 | 13 | 4 | 9 | 7 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 17 | **36** | **46** |
| CR-06B | 5,68 | 7,11 | 3,71 | 2,28 | 1,43 | 93 | 25 | 18 | 79 | 13 | 4 | 6 | 7 | 1 | 8 | 1 | 5 | 1 | 2 | 6 | 15 | **32** | **35** |
| CR-07 | 7,11 | 8,64 | 2,28 | 0,75 | 1,53 | 90 | 7 | 24 | 64 | 16 | 4 | 4 | 6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 17 | **31** | **29** |

**Cote $RMR_{89}$:** A1: Résistance du roc intact; A2: Qualité du roc (RQD); A3: Espacement; A4: Conditions des discontinuités; A5: Eau souterraine; B: Orientation des discontinuités
**Cote $RMR_{89}$ et GSI:** P: Persistance; O: Ouverture; R: Rugosité; A: Altération; Re: Remplissage

**Cote finale:** Q' : La cote est calculée sans le facteur de contrainte active (paramètres Jw et SRF) / RMR': La cote est calculée sans le paramètre A5 / GSI: la cote est calculée en fonction de la relation entre le RQD et la condition des joints (A4) du $RMR_{89}$ indiquée dans Hoek et al. (2013). Si la condition des joints (A4) n'est pas disponible, la cote GSI est calculée en fonction des indices Jr et Ja, tel qu'indiqué dans Hoek et al. (2013).

Les cotes finales sont calculées en fonction de la valeur minimale de la famille ayant le joint de référence le plus défavorable dans une course.

## F-01-23

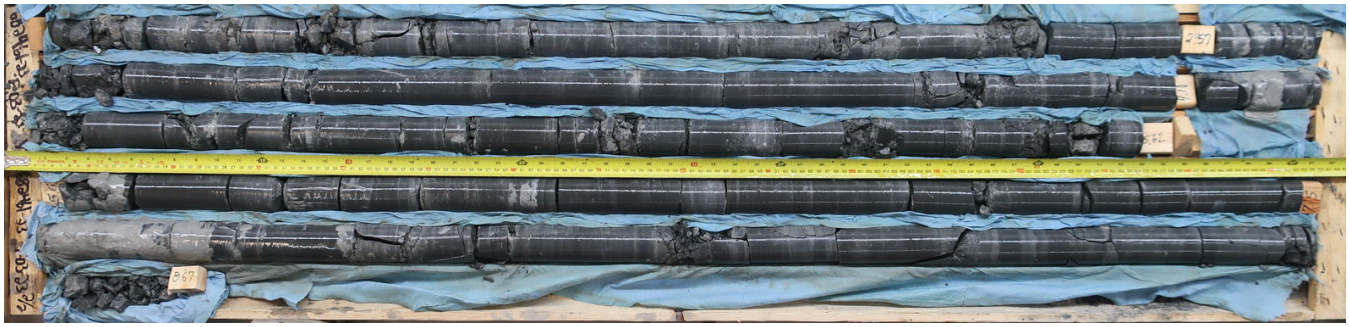


Profondeur de 1,01 m à 5,56 m, humide

## F-02-23

Profondeur de 0,91 m à 5,56 m, humide

## F-03-23



Profondeur de 1,05 m à 8,67 m, humide

## F-04-23

Profondeur de 1,02 m à 4,06 m, humide

# F-05-23

Profondeur de 1,17 m à 8,64 m, humide

Votre # de commande: 694503-0006
Votre # du projet: 694503
Votre # Bordereau: n/a

**Attention: Charles Lafrenière**

SNC-Lavalin Inc.
Québec-Tournelles
6155 rue des Tournelles
Québec, QC
Canada G2J 1P7

**Date du rapport: 2023/07/19**
# Rapport: R2861393
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C333937**
**Reçu: 2023/07/11, 09:30**

Matrice: Roche
Nombre d'échantillons reçus: 1

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Méthode d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|
| Soufre (pyrite) (1) | 1 | N/A | 2023/07/18 | STL SOP-00028 | MA.310–CS 1.0 R3 m |
| Sulfates hydrosolubles (pyrite) (1) | 1 | 2023/07/17 | 2023/07/18 | STL SOP-00014 | CTQ-M200m |

**Remarques:**

Bureau Veritas est certifié ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Bureau Veritas s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Bureau Veritas (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Bureau Veritas). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Bureau Veritas sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Bureau Veritas pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Bureau Veritas, sauf si convenu autrement par écrit. Bureau Veritas ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Bureau Veritas, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.
(1) Cette analyse a été effectuée par Bureau Veritas - Montréal, 889 Montée de Liesse , Ville St. Laurent, QC, H4T 1P5

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.


Bureau Veritas 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Votre # de commande: 694503-0006
Votre # du projet: 694503
Votre # Bordereau: n/a

**Attention: Charles Lafrenière**

SNC-Lavalin Inc.
Québec-Tournelles
6155 rue des Tournelles
Québec, QC
Canada G2J 1P7

**Date du rapport: 2023/07/19**
# Rapport: R2861393
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C333937**
**Reçu: 2023/07/11, 09:30**

clé de cryptage

AUTHORIZED REPORT
RAPPORT AUTORISÉ

Laboratoires Bureau Veritas
19 Jul 2023 14:25:14

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d' analyse à:
Samira Saad, Chargée de projet
Courriel: samira.saad@bureauveritas.com
Téléphone (418) 658-5784

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations des laboratoires Environnementale du Québec.


Bureau Veritas 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

SNC-Lavalin Inc.
Votre # du projet: 694503
Votre # de commande: 694503-0006

## PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (ROCHE)

| ID Bureau Veritas | | LX7325 | | |
|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | n/a | | |
| | **Unités** | **F-01-23 CR-03** | **LDR** | **Lot CQ** |
| **CONVENTIONNELS** | | | | |
| Soufre (S) † | % g/g | 0.10 | 0.060 | 2421584 |
| Sulfates (SO4) † | mg/kg | 100 | 5.0 | 2421199 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
† Accréditation non existante pour ce paramètre



2023/07/19 14:23

Bureau Veritas 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

## REMARQUES GÉNÉRALES

**PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (ROCHE)**

Sulfates: Échantillon reçu après le délai de conservation.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**



Bureau Veritas 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

SNC-Lavalin Inc.
Votre # du projet: 694503
Votre # de commande: 694503-0006

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2421199 | GXL | Blanc fortifié | Sulfates (SO4) | 2023/07/18 | | 103 | % |
| 2421199 | GXL | Blanc de méthode | Sulfates (SO4) | 2023/07/18 | <5.0 | | mg/kg |
| 2421584 | BAG | MRC | Soufre (S) | 2023/07/18 | | 96 | % |
| 2421584 | BAG | Blanc de méthode | Soufre (S) | 2023/07/18 | <0.060 | | % g/g |

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Réc = Récupération



2023/07/19 14:23

Bureau Veritas 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

SNC-Lavalin Inc.
Votre # du projet: 694503
Votre # de commande: 694503-0006

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport ont été vérifiés et validés par:

Shu Yang, B.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste II

Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par {0}, {1}, responsable des opérations des laboratoires {3} du {2}.



Bureau Veritas 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

SNC·LAVALIN

6155, rue desTournelles
Québec (Québec) G2J1P7
Tél.: (418) 626-52110
fax.: (418) 626-9312

# DÉTERMINATION DE L'INDICE PÉTROGRAPHIQUE DU POTENTIEL DE GONFLEMENT SULFATIQUE DES MATÉRIAUX GRANULAIRES

**BNQ 2560-500**

**Soumis à :** M. Éric Dupuis
Air Liquide
225, Rue Fortin
Québec (Québec) G1M 3M2

**Dossier n° :** 696918
**Date :** 2023-06-29

**Projet :** Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**Localisation :** Lot 8 - Société du Parc Industriel et Portuaire de Bécancour

## RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

**Numéro de forage :** F-01-23
**Numéro échantillon :** CR-03 - 2,51 à 2,94 m
**Type de matériau :** Carotte de roc
**Usage proposé :** non spécifié
**Lieu de prélèvement :** F-01-23

**Prélevé par :** Éric Aubichon
**Source :** Roc en place
**Date de prélèvement :** 2023-06-02
**Date de réception :** 2023-06-07

| FACIÈS PÉTROGRAPHIQUE | IP | FRACTION GRANULOMÉTRIQUE RETENUE SUR LE TAMIS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % | IP x % | % | IP x % | % | IP x % | % | IP x % | % | IP x % |
| Shale calcareux | 1,00 | 100,00 | 100,0 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | 100 | | | | | | | | | |
| A Sommation IP x % pour chaque fraction granulométrique | | | 100,0 | | | | | | | | |
| % non pondéré de la fraction granulométrique | | | 100 | | | | | | | | |
| B % pondéré de la fraction granulométrique | | | 100 | | | | | | | | |
| C Résultat de (A x B)/100 | | | 100,00 | | | | | | | | |

**IPPG** (sommation des résultats C) **100**

**Effectué par :** Dejan Grabundzija, CPI

**Remarques:** Les résultats obtenus s'appliquent à l'échantillon examiné et ne constituent pas une évaluation globale du site.

**Vérifié par :** Charles Lafrenière, ing., M.Sc.

**Approuvé par :** Charles Lafrenière, ing., M.Sc.

- Le rapport d'essai ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de SNC-Lavalin GEM Québec inc.
- Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par SNC-Lavalin inc. (SNC-Lavalin) exclusivement à l'intention du Client auquel le rapport est adressé, qui a pris part à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend la portée et les limites.

La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par le Client ou un tiers est la responsabilité exclusive du Client ou du tiers. SNC-Lavalin n'est aucunement responsable de tout dommage subi par le Client ou un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement de SNC-Lavalin en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite.

Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à compter de la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

À moins d'avis contraire, l'interprétation des données et des résultats, les commentaires et les recommandations contenus dans ce rapport sont fondés, au mieux de notre connaissance, sur les politiques, les critères et les règlements environnementaux en vigueur à l'emplacement du projet et à la date de production du rapport. Si ces politiques, critères et règlements font l'objet de modifications après la soumission du rapport, SNC-Lavalin devra être consulté pour réviser les recommandations à la lumière de ces changements. Lorsqu'aucune politique, critère ou réglementation n'est disponible pour permettre l'interprétation des données et des résultats analytiques, les commentaires ou recommandations exprimés par SNC-Lavalin sont basés sur la meilleure connaissance possible des règles acceptées dans la pratique professionnelle.

Les analyses, commentaires et recommandations contenus dans ce rapport sont fondés sur les données et observations recueillies de l'échantillon analysé. Il est entendu que seules les données directement recueillies de l'échantillon analysé et à la date de l'échantillonnage sont exactes et que toute interpolation ou extrapolation de ces résultats à l'ensemble ou à une partie du site comporte des risques d'erreurs qui peuvent elles-mêmes influencer la nature et l'ampleur des actions requises sur le site. SNC-Lavalin ne peut être tenu responsable de la découverte de matériaux de nature différente ou ayant une concentration différente de celles décrites au présent rapport ailleurs que dans la portion du site analysé.

Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique. Le contenu du présent rapport est de nature confidentielle et exclusive. Il est interdit à toute personne, autre que le Client, de reproduire ou de distribuer ce rapport, de l'utiliser ou de prendre une décision fondée sur son contenu, en tout ou en partie, sans la permission écrite expresse du Client et de SNC-Lavalin.

SNC·LAVALIN

6155, rue desTournelles
Québec (Québec) G2J1P7
Tél.: (418) 626-52110
fax.: (418) 626-9312

# DÉTERMINATION DE L'INDICE PÉTROGRAPHIQUE DU POTENTIEL DE GONFLEMENT SULFATIQUE DES MATÉRIAUX GRANULAIRES

**BNQ 2560-500**

**Soumis à :** M. Éric Dupuis
Air Liquide
225, Rue Fortin
Québec (Québec) G1M 3M2

**Dossier n° :** 696918
**Date :** 2023-06-29

**Projet :** Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

**Localisation :** Lot 8 - Société du Parc Industriel et Portuaire de Bécancour

## RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

**Numéro de forage :** F-03-23
**Numéro échantillon :** CR-03 - 1,40 à 1,81 m
**Type de matériau :** Carotte de roc
**Usage proposé :** Non spécifié
**Lieu de prélèvement :** F-03-23

**Prélevé par :** Éric Aubichon
**Source :** Roc en place
**Date de prélèvement :** 2023-06-06
**Date de réception :** 2023-06-07

| FACIÈS PÉTROGRAPHIQUE | IP | FRACTION GRANULOMÉTRIQUE RETENUE SUR LE TAMIS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % | IP x % | % | IP x % | % | IP x % | % | IP x % | % | IP x % |
| Shale calcareux | 1,00 | 100,00 | 100,0 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | 100 | | | | | | | | | |
| A Sommation IP x % pour chaque fraction granulométrique | | | 100,0 | | | | | | | | |
| % non pondéré de la fraction granulométrique | | | 100 | | | | | | | | |
| B % pondéré de la fraction granulométrique | | | 100 | | | | | | | | |
| C Résultat de (A x B)/100 | | | 100,00 | | | | | | | | |

**IPPG** (sommation des résultats C) **100**

**Effectué par :** Dejan Grabundzija, CPI

**Remarques:** Les résultats obtenus s'appliquent à l'échantillon examiné et ne constituent pas une évaluation globale du site.

**Vérifié par :** Charles Lafrenière, ing., M.Sc.

**Approuvé par :** Charles Lafrenière, ing., M.Sc.

- Le rapport d'essai ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de SNC-Lavalin GEM Québec inc.
- Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par SNC-Lavalin inc. (SNC-Lavalin) exclusivement à l'intention du Client auquel le rapport est adressé, qui a pris part à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend la portée et les limites.

La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par le Client ou un tiers est la responsabilité exclusive du Client ou du tiers. SNC-Lavalin n'est aucunement responsable de tout dommage subi par le Client ou un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement de SNC-Lavalin en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite.

Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à compter de la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

À moins d'avis contraire, l'interprétation des données et des résultats, les commentaires et les recommandations contenus dans ce rapport sont fondés, au mieux de notre connaissance, sur les politiques, les critères et les règlements environnementaux en vigueur à l'emplacement du projet et à la date de production du rapport. Si ces politiques, critères et règlements font l'objet de modifications après la soumission du rapport, SNC-Lavalin devra être consulté pour réviser les recommandations à la lumière de ces changements. Lorsqu'aucune politique, critère ou réglementation n'est disponible pour permettre l'interprétation des données et des résultats analytiques, les commentaires ou recommandations exprimés par SNC-Lavalin sont basés sur la meilleure connaissance possible des règles acceptées dans la pratique professionnelle.

Les analyses, commentaires et recommandations contenus dans ce rapport sont fondés sur les données et observations recueillies de l'échantillon analysé. Il est entendu que seules les données directement recueillies de l'échantillon analysé et à la date de l'échantillonnage sont exactes et que toute interpolation ou extrapolation de ces résultats à l'ensemble ou à une partie du site comporte des risques d'erreurs qui peuvent elles-mêmes influencer la nature et l'ampleur des actions requises sur le site. SNC-Lavalin ne peut être tenu responsable de la découverte de matériaux de nature différente ou ayant une concentration différente de celles décrites au présent rapport ailleurs que dans la portion du site analysé.

Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique. Le contenu du présent rapport est de nature confidentielle et exclusive. Il est interdit à toute personne, autre que le Client, de reproduire ou de distribuer ce rapport, de l'utiliser ou de prendre une décision fondée sur son contenu, en tout ou en partie, sans la permission écrite expresse du Client et de SNC-Lavalin.

SNC·LAVALIN

# RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, MODULE D'ÉLASTICITÉ ET COEFFICIENT DE POISSON D'UNE CAROTTE DE ROC (ASTM D7012 - MÉTHODE D)

## IDENTIFICATION

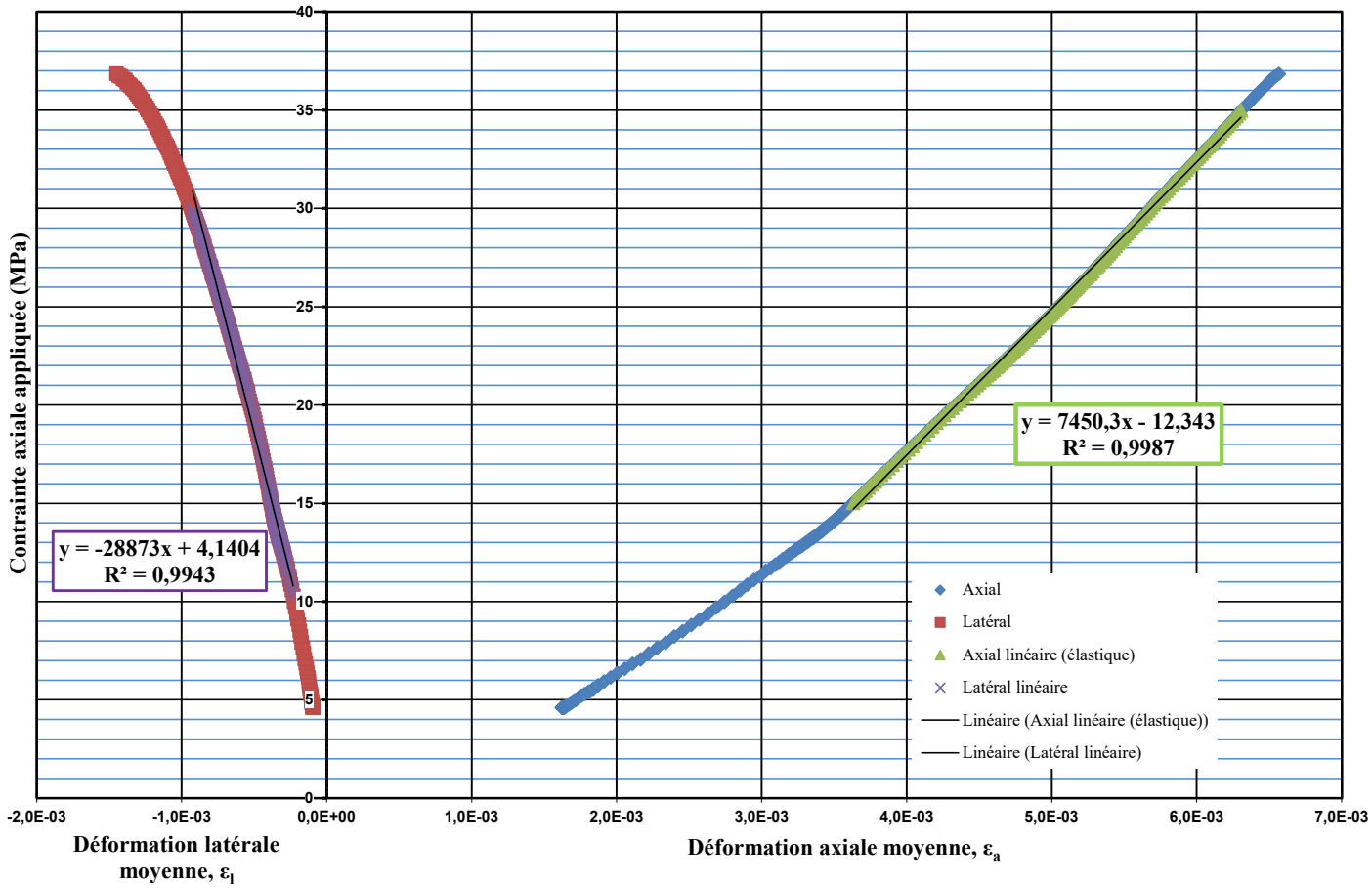
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Projet:** | Étude de caractérisation environnementale et géotechnique - Lot 8 | | | **Client:** | Air liquide | **Dossier n°:** | 696918 |
| **Forage:** | F-01-23 | **Échantillon n°:** | CR-05 | **Profondeur (m):** | 4,85 à 4,97 | **Appareil:** | 3677 |
| **Localisation:** | SPIPB Bécancour, Québec | **Réalisé par:** | L. Simard | **Inteprété par:** | F. Bergeron | **Date de l'essai:** | 2023-06-15 |

## CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Conditionnement:** | Saturé ☐ | Sec ☑ | **Masse sèche de l'éprouvette (g):** | 393,00 |
| **Diamètre moyen de la carotte, D (mm):** | | 44,57 | **Longueur, H (mm):** | 96,25 |
| **Aire de section ($mm^2$):** | | 1559,83 | **Élancement (ratio H/D) (≥ 2,0 et ≤ 2,5):** | 2,2 |
| **Volume ($cm^3$):** | | 150,13 | **Masse volumique ($kg/m^3$):** | 2617,67 |
| | | | **Poids volumique ($kN/m^3$):** | 25,67 |
| **Description sommaire du roc (optionnel):** | | | | |

## RÉSULTATS DE L'ESSAI

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Durée de l'essai (min:sec):** | 00:55 | **Charge appliquée à la rupture (kN):** | 57,5 |
| **Taux de chargement moyen (kN/s)** | 1,0 | **Résistance à la compression uniaxiale (MPa):** | 36,8 |
| **Taux de chargement moyen (MPa/s)** | 0,7 | **Module d'élasticité, E (GPa):** | 7,45 |
| | | **Coefficient de Poisson, v:** | 0,26 |
| **Remarques sur l'essai (fissure, conformité ou non de l'échantillon, etc.):** | | | |






Date de révision : 2021-03-29

SNC·LAVALIN

# RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, MODULE D'ÉLASTICITÉ ET COEFFICIENT DE POISSON D'UNE CAROTTE DE ROC (ASTM D7012 - MÉTHODE D)

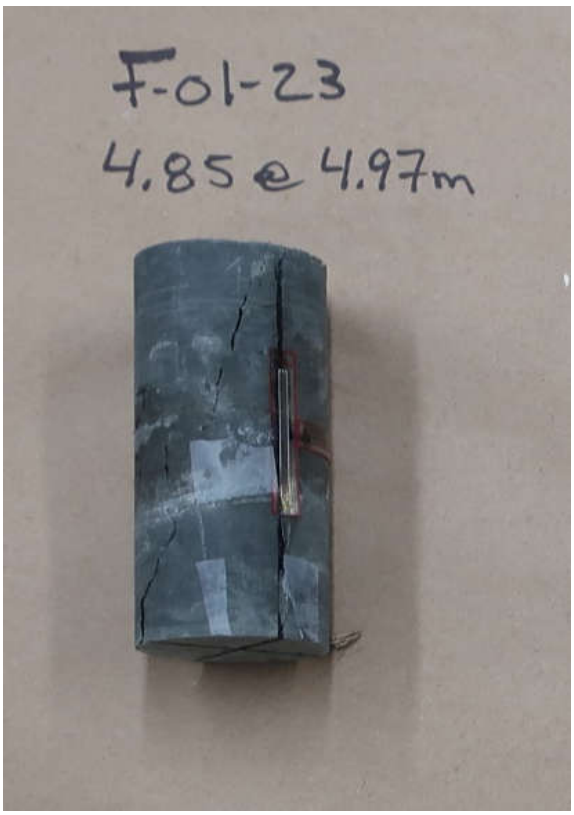
## IDENTIFICATION

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Projet:** | Étude de caractérisation environnementale et géotechnique - Lot 8 | | | **Client:** | Air liquide | **Dossier n°:** | 696918 |
| **Forage:** | F-01-23 | **Échantillon n°:** | CR-05 | **Profondeur (m):** | 4,85 à 4,97 | **Appareil:** | 3677 |
| **Localisation:** | SPIPB Bécancour, Québec | **Réalisé par:** | L. Simard | **Inteprété par:** | F. Bergeron | **Date de l'essai:** | 2023-06-15 |

## PHOTOGRAPHIES

### AVANT ESSAI

### APRÈS ESSAI






Date de révision : 2021-03-29

SNC·LAVALIN

# RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, MODULE D'ÉLASTICITÉ ET COEFFICIENT DE POISSON D'UNE CAROTTE DE ROC (ASTM D7012 - MÉTHODE D)

## IDENTIFICATION

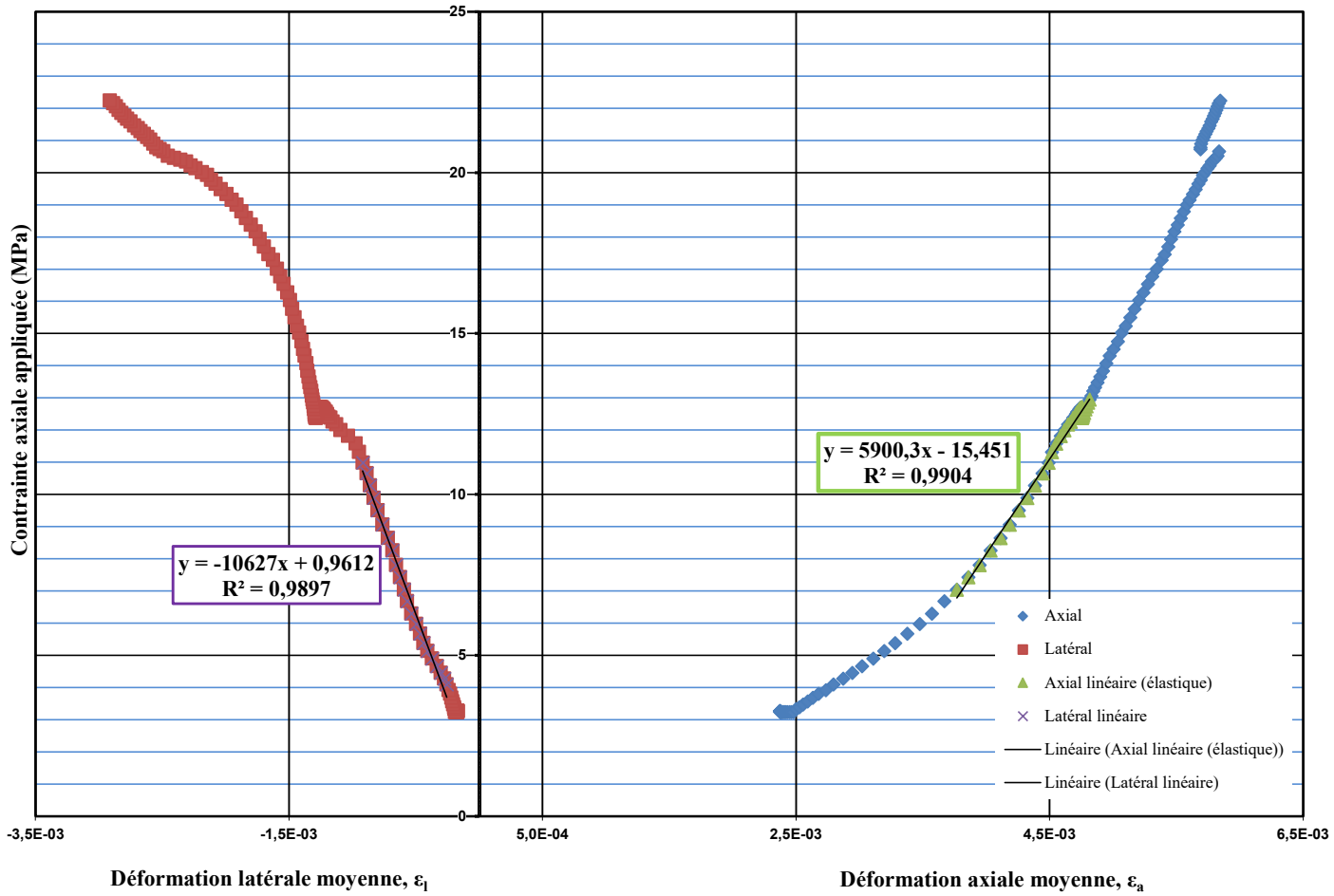
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Projet:** | Étude de caractérisation environnementale et géotechnique - Lot 8 | | | **Client:** | Air liquide | **Dossier n°:** | 696918 |
| **Forage:** | F-02-23 | **Échantillon n°:** | CR-03 | **Profondeur (m):** | 2,32 à 2,44 | **Appareil:** | 3677 |
| **Localisation:** | SPIPB Bécancour, Québec | **Réalisé par:** | L. Simard | **Inteprété par:** | F. Bergeron | **Date de l'essai:** | 2023-06-15 |

## CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Conditionnement:** | Saturé ☐ | Sec ☑ | **Masse sèche de l'éprouvette (g):** | 412,90 |
| **Diamètre moyen de la carotte, D (mm):** | | 44,02 | **Longueur, H (mm):** | 104,80 |
| **Aire de section ($mm^2$):** | | 1521,57 | **Élancement (ratio H/D) (≥ 2,0 et ≤ 2,5):** | 2,4 |
| **Volume ($cm^3$):** | | 159,46 | **Masse volumique ($kg/m^3$):** | 2589,36 |
| | | | **Poids volumique ($kN/m^3$):** | 25,39 |
| **Description sommaire du roc (optionnel):** | | | | |

## RÉSULTATS DE L'ESSAI

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Durée de l'essai (min:sec):** | 00:31 | **Charge appliquée à la rupture (kN):** | 33,8 |
| **Taux de chargement moyen (kN/s)** | 1,1 | **Résistance à la compression uniaxiale (MPa):** | 22,2 |
| **Taux de chargement moyen (MPa/s)** | 0,7 | **Module d'élasticité, E (GPa):** | 5,9003 |
| | | **Coefficient de Poisson, v:** | 0,56 |
| **Remarques sur l'essai (fissure, conformité ou non de l'échantillon, etc.):** | L'interprétation du module de déformation et du coefficient de Poisson est incertain en raison du comportement des jauges de déformation relativement irrégulier. | | |






Date de révision : 2021-03-29

SNC·LAVALIN

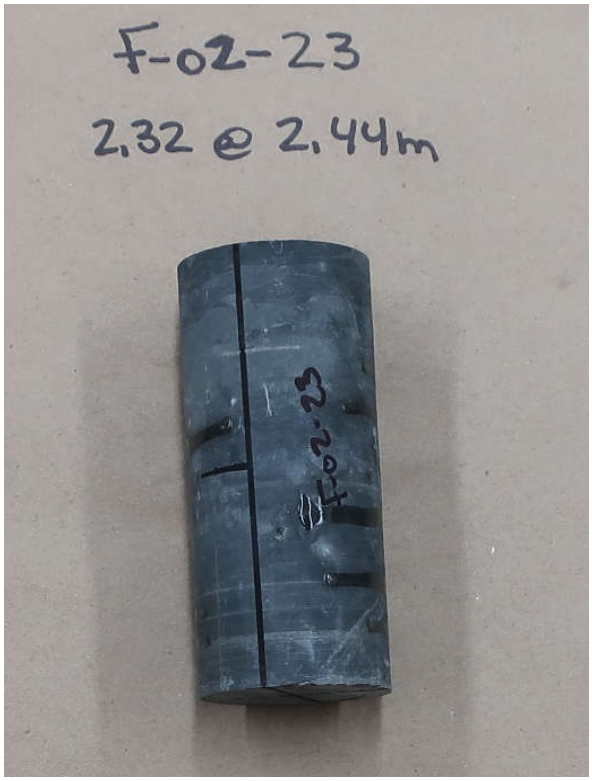
# RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, MODULE D'ÉLASTICITÉ ET COEFFICIENT DE POISSON D'UNE CAROTTE DE ROC (ASTM D7012 - MÉTHODE D)

## IDENTIFICATION

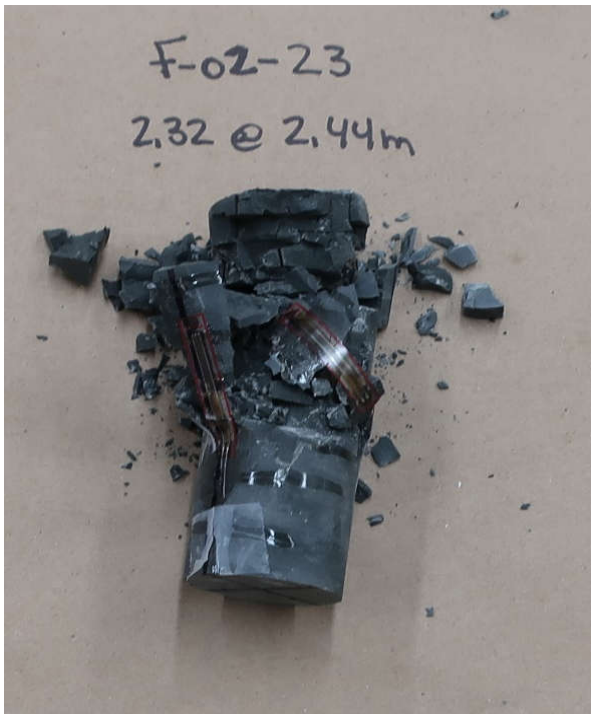
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Projet:** | Étude de caractérisation environnementale et géotechnique - Lot 8 | | | **Client:** | Air liquide | **Dossier n°:** | 696918 |
| **Forage:** | F-02-23 | **Échantillon n°:** | CR-03 | **Profondeur (m):** | 2,32 à 2,44 | **Appareil:** | 3677 |
| **Localisation:** | SPIPB Bécancour, Québec | **Réalisé par:** | L. Simard | **Inteprété par:** | F. Bergeron | **Date de l'essai:** | 2023-06-15 |

## PHOTOGRAPHIES

### AVANT ESSAI




### APRÈS ESSAI






Date de révision : 2021-03-29

SNC·LAVALIN

# RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, MODULE D'ÉLASTICITÉ ET COEFFICIENT DE POISSON D'UNE CAROTTE DE ROC (ASTM D7012 - MÉTHODE D)

## IDENTIFICATION

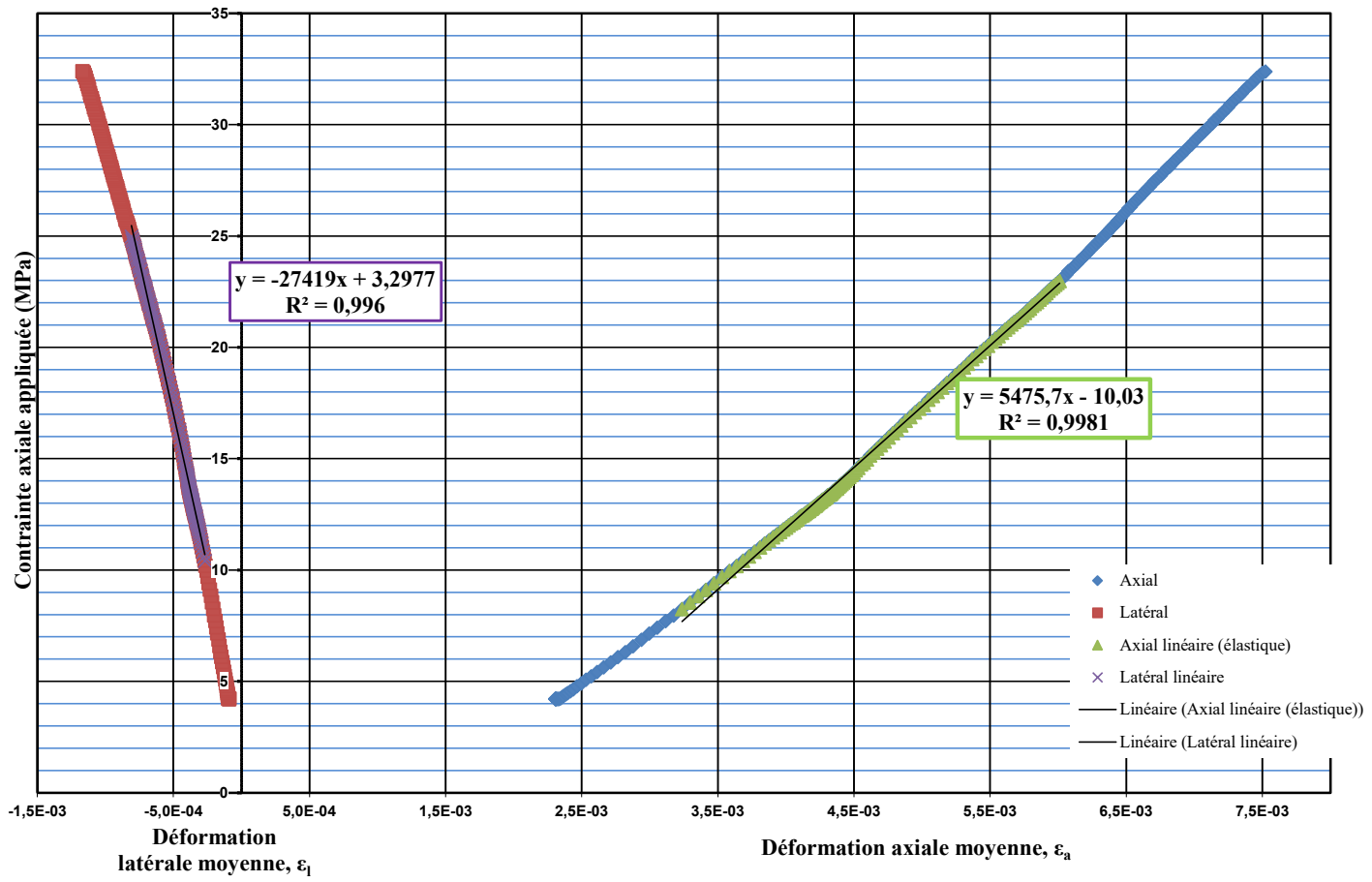
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Projet:** | Étude de caractérisation environnementales et géotechnique - Lot 8 | | | **Client:** | Air liquide | **Dossier n°:** | 696918 |
| **Forage:** | F-03-23 | **Échantillon n°:** | CR-04 | **Profondeur (m):** | 2,98 à 3,10 | **Appareil:** | 3677 |
| **Localisation:** | SPIPB Bécancour, Québec | **Réalisé par:** | L. Simard | **Inteprété par:** | F. Bergeron | **Date de l'essai:** | 2023-06-15 |

## CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Conditionnement:** | Saturé ☐ | Sec ☑ | **Masse sèche de l'éprouvette (g):** | 380,60 |
| **Diamètre moyen de la carotte, D (mm):** | | 44,66 | **Longueur, H (mm):** | 95,08 |
| **Aire de section ($mm^2$):** | | 1566,14 | **Élancement (ratio H/D) (≥ 2,0 et ≤ 2,5):** | 2,1 |
| **Volume ($cm^3$):** | | 148,91 | **Masse volumique ($kg/m^3$):** | 2555,93 |
| | | | **Poids volumique ($kN/m^3$):** | 25,07 |
| **Description sommaire du roc (optionnel):** | | | | |

## RÉSULTATS DE L'ESSAI

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Durée de l'essai (min:sec):** | 00:49 | **Charge appliquée à la rupture (kN):** | 50,7 |
| **Taux de chargement moyen (kN/s)** | 1,0 | **Résistance à la compression uniaxiale (MPa):** | 32,4 |
| **Taux de chargement moyen (MPa/s)** | 0,7 | **Module d'élasticité, E (GPa):** | 5,4757 |
| | | **Coefficient de Poisson, v:** | 0,20 |
| **Remarques sur l'essai (fissure, conformité ou non de l'échantillon, etc.):** | | | |






Date de révision : 2021-03-29

SNC·LAVALIN

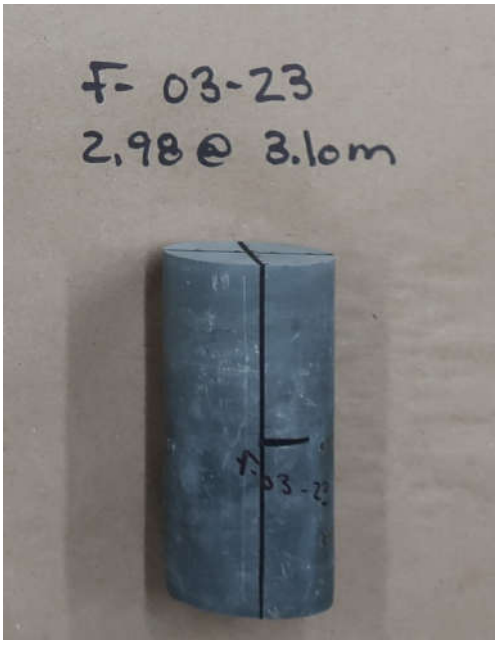
# RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, MODULE D'ÉLASTICITÉ ET COEFFICIENT DE POISSON D'UNE CAROTTE DE ROC (ASTM D7012 - MÉTHODE D)

## IDENTIFICATION

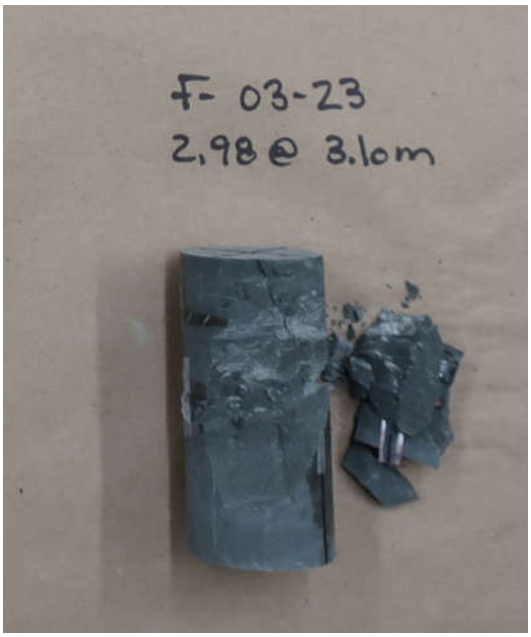
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Projet:** | Étude de caractérisation environnementales et géotechnique - Lot 8 | | | **Client:** | Air liquide | **Dossier n°:** | 696918 |
| **Forage:** | F-03-23 | **Échantillon n°:** | CR-04 | **Profondeur (m):** | 2,98 à 3,10 | **Appareil:** | 3677 |
| **Localisation:** | SPIPB Bécancour, Québec | **Réalisé par:** | L. Simard | **Inteprété par:** | F. Bergeron | **Date de l'essai:** | 2023-06-15 |

## PHOTOGRAPHIES

### AVANT ESSAI




### APRÈS ESSAI






Date de révision : 2021-03-29

SNC·LAVALIN

# RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, MODULE D'ÉLASTICITÉ ET COEFFICIENT DE POISSON D'UNE CAROTTE DE ROC (ASTM D7012 - MÉTHODE D)

## IDENTIFICATION

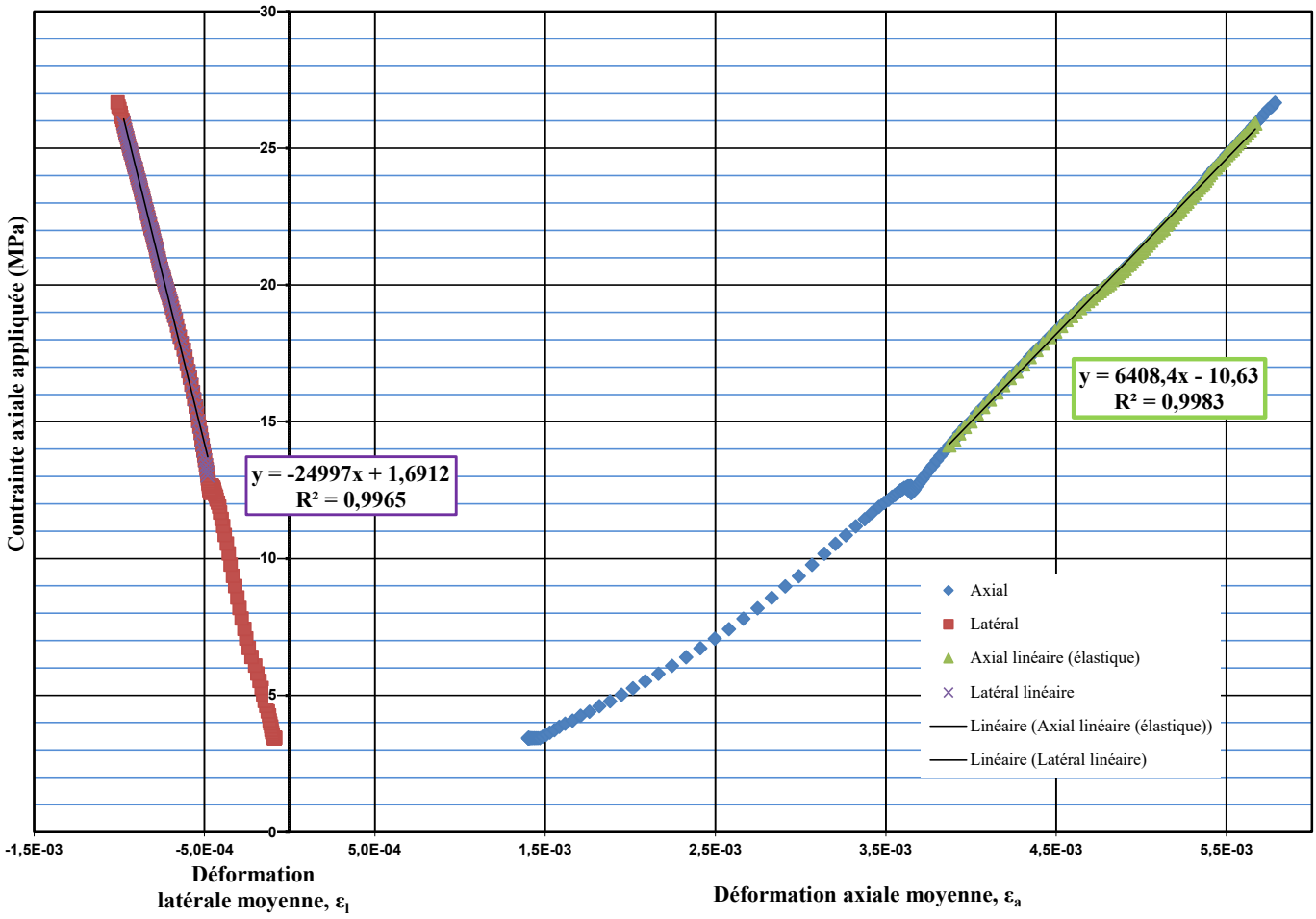
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Projet:** | Étude de caractérisation environnementale et géotechnique - Lot 8 | | | **Client:** | Air liquide | **Dossier n°:** | 696918 |
| **Forage:** | F-03-23 | **Échantillon n°:** | CR-06 | **Profondeur (m):** | 6,40 à 6,61 | **Appareil:** | 3677 |
| **Localisation:** | SPIPB Bécancour, Québec | **Réalisé par:** | L. Simard | **Inteprété par:** | F. Bergeron | **Date de l'essai:** | 2023-06-15 |

## CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Conditionnement:** | Saturé ☐ | Sec ☑ | **Masse sèche de l'éprouvette (g):** | 407,30 |
| **Diamètre moyen de la carotte, D (mm):** | | 44,28 | **Longueur, H (mm):** | 101,05 |
| **Aire de section ($mm^2$):** | | 1539,60 | **Élancement (ratio H/D) (≥ 2,0 et ≤ 2,5):** | 2,3 |
| **Volume ($cm^3$):** | | 155,58 | **Masse volumique ($kg/m^3$):** | 2618,01 |
| | | | **Poids volumique ($kN/m^3$):** | 25,67 |
| **Description sommaire du roc (optionnel):** | | | | |

## RÉSULTATS DE L'ESSAI

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Durée de l'essai (min:sec):** | 00:40 | **Charge appliquée à la rupture (kN):** | 41,1 |
| **Taux de chargement moyen (kN/s)** | 1,0 | **Résistance à la compression uniaxiale (MPa):** | 26,7 |
| **Taux de chargement moyen (MPa/s)** | 0,7 | **Module d'élasticité, E (GPa):** | 6,4084 |
| | | **Coefficient de Poisson, v:** | 0,26 |
| **Remarques sur l'essai (fissure, conformité ou non de l'échantillon, etc.):** | | | |






Date de révision : 2021-03-29

SNC·LAVALIN

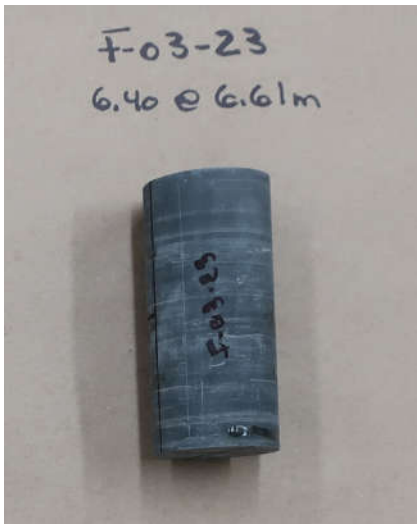
# RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, MODULE D'ÉLASTICITÉ ET COEFFICIENT DE POISSON D'UNE CAROTTE DE ROC (ASTM D7012 - MÉTHODE D)

## IDENTIFICATION

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Projet:** | Étude de caractérisation environnementale et géotechnique - Lot 8 | | | **Client:** | Air liquide | **Dossier n°:** | 696918 |
| **Forage:** | F-03-23 | **Échantillon n°:** | CR-06 | **Profondeur (m):** | 6,40 à 6,61 | **Appareil:** | 3677 |
| **Localisation:** | SPIPB Bécancour, Québec | **Réalisé par:** | L. Simard | **Inteprété par:** | F. Bergeron | **Date de l'essai:** | 2023-06-15 |

## PHOTOGRAPHIES

### AVANT ESSAI




### APRÈS ESSAI

Date de révision : 2021-03-29

SNC·LAVALIN

# RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, MODULE D'ÉLASTICITÉ ET COEFFICIENT DE POISSON D'UNE CAROTTE DE ROC (ASTM D7012 - MÉTHODE D)

## IDENTIFICATION

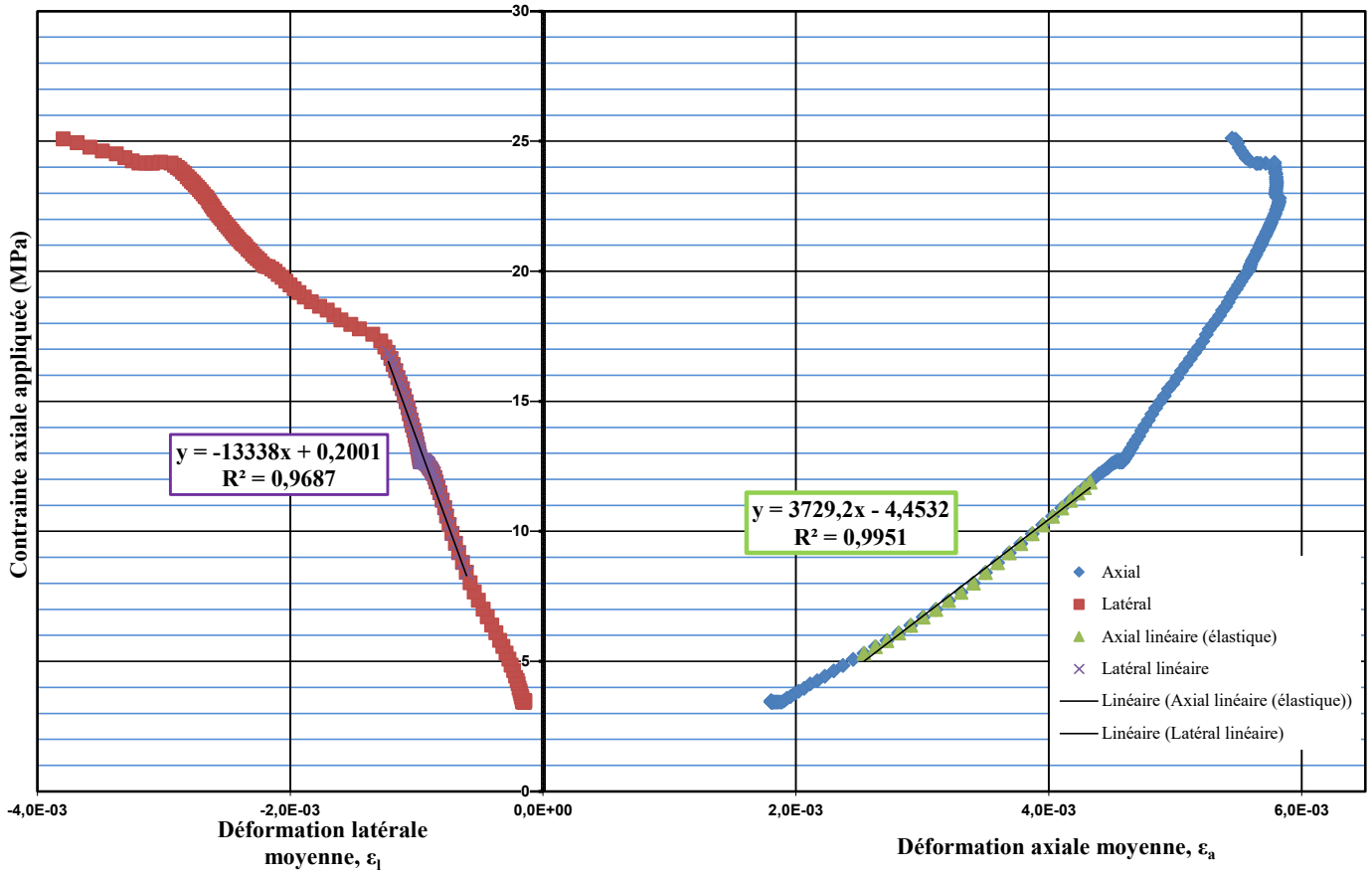
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Projet:** | Étude de caractérisation environnementale et géotechnique - Lot 8 | | | **Client:** | Air liquide | **Dossier n°:** | 696918 |
| **Forage:** | F-04-23 | **Échantillon n°:** | CR-04 | **Profondeur (m):** | 2,92 à 3,07 | **Appareil:** | 3677 |
| **Localisation:** | SPIPB Bécancour, Québec | **Réalisé par:** | L. Simard | **Inteprété par:** | F. Bergeron | **Date de l'essai:** | 2023-06-15 |

## CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Conditionnement:** | Saturé ☐ | Sec ☑ | **Masse sèche de l'éprouvette (g):** | 395,30 |
| **Diamètre moyen de la carotte, D (mm):** | | 44,43 | **Longueur, H (mm):** | 98,92 |
| **Aire de section ($mm^2$):** | | 1550,40 | **Élancement (ratio H/D) (≥ 2,0 et ≤ 2,5):** | 2,2 |
| **Volume ($cm^3$):** | | 153,37 | **Masse volumique ($kg/m^3$):** | 2577,51 |
| | | | **Poids volumique ($kN/m^3$):** | 25,28 |
| **Description sommaire du roc (optionnel):** | | | | |

## RÉSULTATS DE L'ESSAI

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Durée de l'essai (min:sec):** | 00:39 | **Charge appliquée à la rupture (kN):** | 38,9 |
| **Taux de chargement moyen (kN/s)** | 1,0 | **Résistance à la compression uniaxiale (MPa):** | 25,1 |
| **Taux de chargement moyen (MPa/s)** | 0,6 | **Module d'élasticité, E (GPa):** | 3,7292 |
| | | **Coefficient de Poisson, v:** | 0,28 |
| **Remarques sur l'essai (fissure, conformité ou non de l'échantillon, etc.):** | L'interprétation du module de déformation et du coefficient de Poisson est incertain en raison du comportement des jauges de déformation relativement irrégulier. | | |






Date de révision : 2021-03-29

SNC·LAVALIN

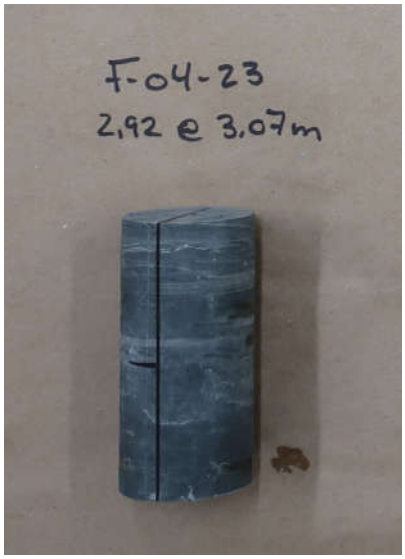
# RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, MODULE D'ÉLASTICITÉ ET COEFFICIENT DE POISSON D'UNE CAROTTE DE ROC (ASTM D7012 - MÉTHODE D)

## IDENTIFICATION

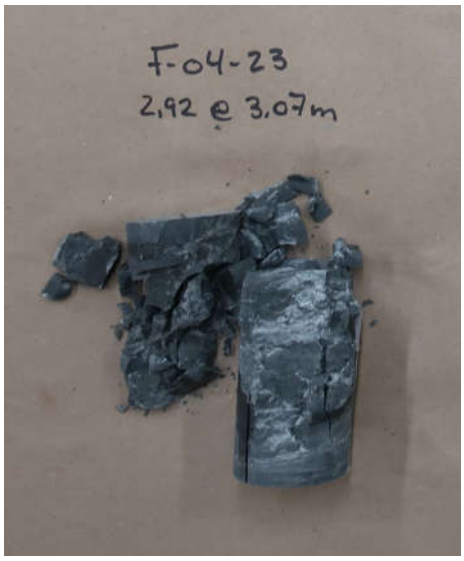
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Projet:** | Étude de caractérisation environnementale et géotechnique - Lot 8 | | | **Client:** | Air liquide | **Dossier n°:** | 696918 |
| **Forage:** | F-04-23 | **Échantillon n°:** | CR-04 | **Profondeur (m):** | 2,92 à 3,07 | **Appareil:** | 3677 |
| **Localisation:** | SPIPB Bécancour, Québec | **Réalisé par:** | L. Simard | **Inteprété par:** | F. Bergeron | **Date de l'essai:** | 2023-06-15 |

## PHOTOGRAPHIES

### AVANT ESSAI




### APRÈS ESSAI






Date de révision : 2021-03-29

SNC·LAVALIN

# RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, MODULE D'ÉLASTICITÉ ET COEFFICIENT DE POISSON D'UNE CAROTTE DE ROC (ASTM D7012 - MÉTHODE D)

## IDENTIFICATION

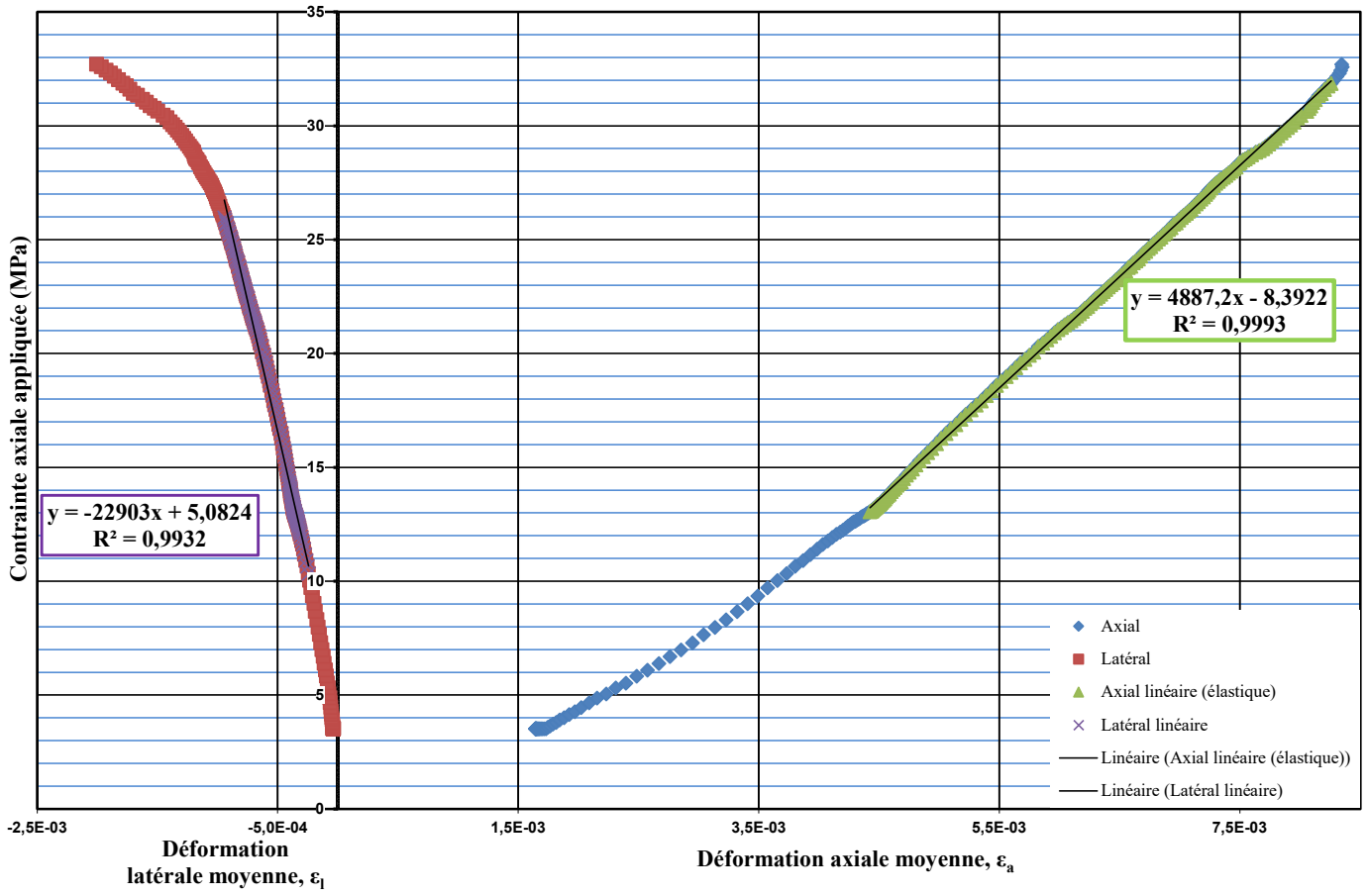
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Projet:** | Étude de caractérisation environnementale et géotechnique - Lot 8 | | | **Client:** | Air liquide | **Dossier n°:** | 696918 |
| **Forage:** | F-05-23 | **Échantillon n°:** | CR-05 | **Profondeur (m):** | 4,45 à 4,58 | **Appareil:** | 3677 |
| **Localisation:** | SPIPB Bécancour, Québec | **Réalisé par:** | L. Simard | **Inteprété par:** | F.Bergeron | **Date de l'essai:** | 2023-06-15 |

## CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Conditionnement:** | Saturé ☐ | Sec ☑ | **Masse sèche de l'éprouvette (g):** | 393,00 |
| **Diamètre moyen de la carotte, D (mm):** | | 43,89 | **Longueur, H (mm):** | 101,41 |
| **Aire de section ($mm^2$):** | | 1512,59 | **Élancement (ratio H/D) (≥ 2,0 et ≤ 2,5):** | 2,3 |
| **Volume ($cm^3$):** | | 153,39 | **Masse volumique ($kg/m^3$):** | 2562,06 |
| | | | **Poids volumique ($kN/m^3$):** | 25,13 |
| **Description sommaire du roc (optionnel):** | | | | |

## RÉSULTATS DE L'ESSAI

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Durée de l'essai (min:sec):** | 00:49 | **Charge appliquée à la rupture (kN):** | 49,5 |
| **Taux de chargement moyen (kN/s)** | 1,0 | **Résistance à la compression uniaxiale (MPa):** | 32,7 |
| **Taux de chargement moyen (MPa/s)** | 0,7 | **Module d'élasticité, E (GPa):** | 4,8872 |
| | | **Coefficient de Poisson, v:** | 0,21 |
| **Remarques sur l'essai (fissure, conformité ou non de l'échantillon, etc.):** | | | |






Date de révision : 2021-03-29

SNC·LAVALIN

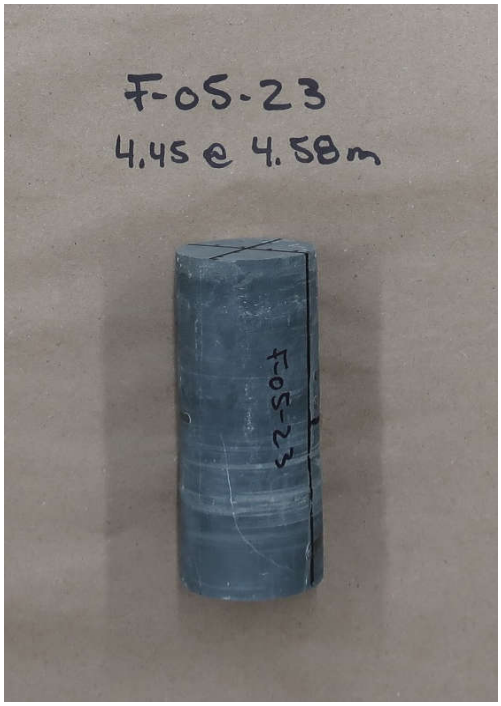
# RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, MODULE D'ÉLASTICITÉ ET COEFFICIENT DE POISSON D'UNE CAROTTE DE ROC (ASTM D7012 - MÉTHODE D)

## IDENTIFICATION

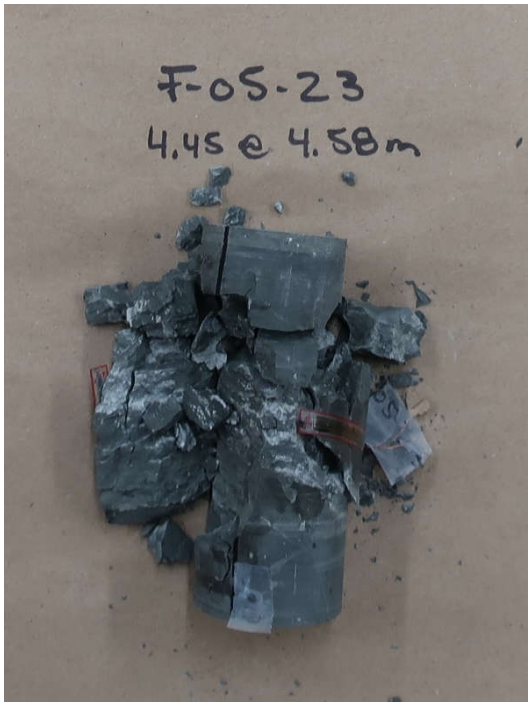
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Projet:** | Étude de caractérisation environnementale et géotechnique - Lot 8 | | | **Client:** | Air liquide | **Dossier n°:** | 696918 |
| **Forage:** | F-05-23 | **Échantillon n°:** | CR-05 | **Profondeur (m):** | 4,45 à 4,58 | **Appareil:** | 3677 |
| **Localisation:** | SPIPB Bécancour, Québec | **Réalisé par:** | L. Simard | **Inteprété par:** | F.Bergeron | **Date de l'essai:** | 2023-06-15 |

## PHOTOGRAPHIES

### AVANT ESSAI




### APRÈS ESSAI






Date de révision : 2021-03-29

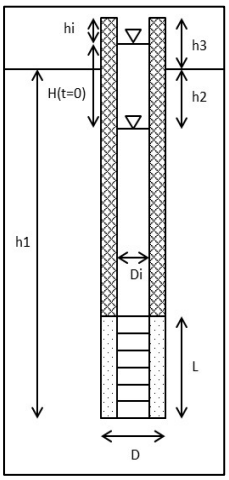
# Annexe 5 Résultats des essais de perméabilité à charge ascendante/descendante

# Essai de perméabilité à charge variable dans un piézomètre - Niveau montant

Client: SPIPB
Projet: 696918
Site: Bécancour, Qc
Forage: F-01-23
Essai n°: 1
Piézomètre: PVC 1"
Lanterne: Sable
Coefficient de forme: c = 2πL / ln(2L/D)

Sol: Roc (shale)
Elevation du sol: 9.08 m
Profondeur de l'essai / surface du sol: h1 = 5.56 m
Profondeur du niveau piézométrique / surface du sol: h2 = 0.97 m
Hauteur du bord supérieur du tubage / surface du sol: h3 = 0.61 m
Longueur: Lt = 3.12 m  Ø intérieur: Di = 2.66 cm
Longueur: L = 305 cm  Ø: D = 10 cm
c = 466.17 cm  C = Sinj/c = 0.01 cm

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | ΔH/Δt (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | -47.87 | | 61.00 | | | | 48.19 | 3.88 |
| 2.00 | -46.72 | 2.00 | 59.85 | 1.15 | 60.42 | 0.58 | 47.04 | 3.85 |
| 4.00 | -45.33 | 2.00 | 58.46 | 1.39 | 59.15 | 0.69 | 45.65 | 3.82 |
| 6.00 | -44.01 | 2.00 | 57.14 | 1.32 | 57.80 | 0.66 | 44.33 | 3.79 |
| 8.00 | -42.95 | 2.00 | 56.08 | 1.06 | 56.61 | 0.53 | 43.27 | 3.77 |
| 11.00 | -41.69 | 3.00 | 54.82 | 1.26 | 55.45 | 0.42 | 42.01 | 3.74 |
| 14.00 | -40.64 | 3.00 | 53.77 | 1.05 | 54.29 | 0.35 | 40.96 | 3.71 |
| 18.00 | -39.53 | 4.00 | 52.66 | 1.11 | 53.22 | 0.28 | 39.85 | 3.69 |
| 22.00 | -38.51 | 4.00 | 51.64 | 1.03 | 52.15 | 0.26 | 38.82 | 3.66 |
| 27.00 | -37.27 | 5.00 | 50.40 | 1.24 | 51.02 | 0.25 | 37.59 | 3.63 |
| 32.00 | -36.18 | 5.00 | 49.31 | 1.09 | 49.86 | 0.22 | 36.50 | 3.60 |
| 36.00 | -35.12 | 4.00 | 48.25 | 1.06 | 48.78 | 0.27 | 35.44 | 3.57 |

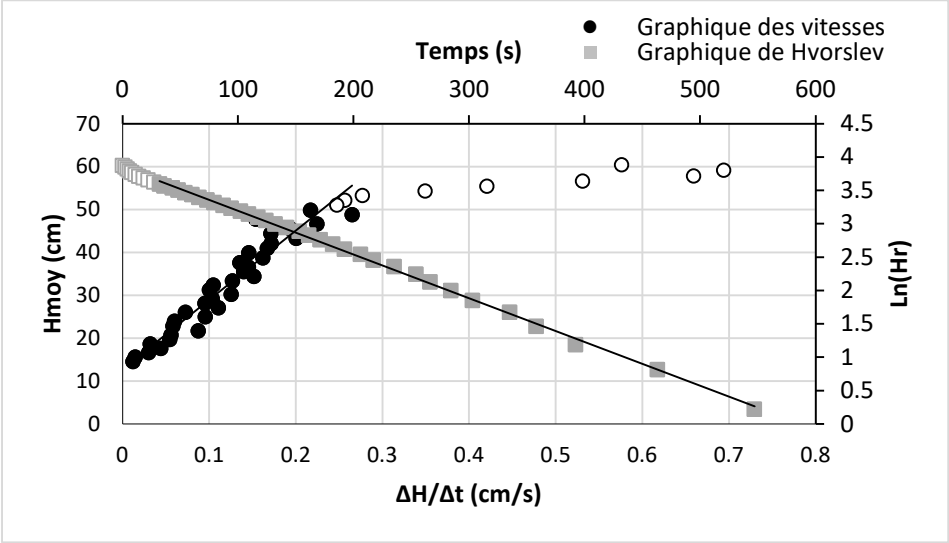



**Graphique des vitesses:**
$H_0$ = 12.81 cm
Pente P = 161.52 s
$R^2$ = 0.92

**K = C/P = 7.38E-05 cm/s**

**Graphique de Hvorslev:**
Pente P' = -6.56E-03 $s^{-1}$
$R^2$ = 0.9984

**K = -CP' = 7.82E-05 cm/s**




Appareil de mesure: Data logger  Précision: 0.5 cm

Commentaires:
Etanchéité des joints:

Opérateur:
Date de l'essai: 2023-06-14

Calculé par: David Dallaire
Date: 2023-08-17

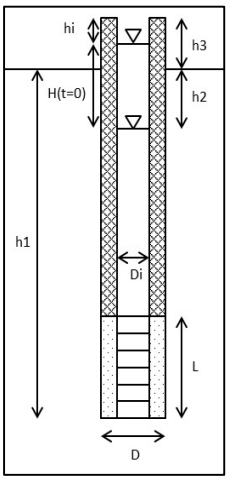
Vérifié par: Simon Fleury
Date: 2023-08-17

# Essai de perméabilité à charge variable dans un piézomètre - Niveau montant

Client: SPIPB
Projet: 696918
Site: Bécancour, Qc
Forage: F-03-23
Essai n°: 1
Piézomètre: PVC 1"
Lanterne: Sable
Coefficient de forme: c = 2πL / ln(2L/D)

Sol: Roc (shale)
Elevation du sol: 9.2 m
Profondeur de l'essai / surface du sol: h1 = 8.67 m
Profondeur du niveau piézométrique / surface du sol: h2 = 0.83 m
Hauteur du bord supérieur du tubage / surface du sol: h3 = 0.61 m
Longueur: Lt = 4.61 m  Ø intérieur: Di = 2.66 cm
Longueur: L = 467 cm  Ø: D = 10 cm
c = 646.75 cm  C = Sinj/c = 0.01 cm

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | ΔH/Δt (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | -60.60 | | 60.00 | | | | 56.02 | 4.03 |
| 1.00 | -57.50 | 1.00 | 56.90 | 3.10 | 58.45 | 3.10 | 52.92 | 3.97 |
| 2.00 | -54.96 | 1.00 | 54.36 | 2.54 | 55.63 | 2.54 | 50.38 | 3.92 |
| 3.00 | -52.56 | 1.00 | 51.96 | 2.40 | 53.16 | 2.40 | 47.98 | 3.87 |
| 4.00 | -50.46 | 1.00 | 49.86 | 2.10 | 50.91 | 2.10 | 45.88 | 3.83 |
| 5.00 | -48.60 | 1.00 | 48.00 | 1.86 | 48.93 | 1.86 | 44.02 | 3.78 |
| 6.00 | -46.98 | 1.00 | 46.38 | 1.62 | 47.19 | 1.62 | 42.40 | 3.75 |
| 7.00 | -45.42 | 1.00 | 44.82 | 1.56 | 45.60 | 1.56 | 40.84 | 3.71 |
| 8.00 | -43.92 | 1.00 | 43.32 | 1.50 | 44.07 | 1.50 | 39.34 | 3.67 |
| 9.00 | -42.54 | 1.00 | 41.94 | 1.38 | 42.63 | 1.38 | 37.96 | 3.64 |
| 10.00 | -41.22 | 1.00 | 40.62 | 1.32 | 41.28 | 1.32 | 36.64 | 3.60 |
| 11.00 | -39.96 | 1.00 | 39.36 | 1.26 | 39.99 | 1.26 | 35.38 | 3.57 |

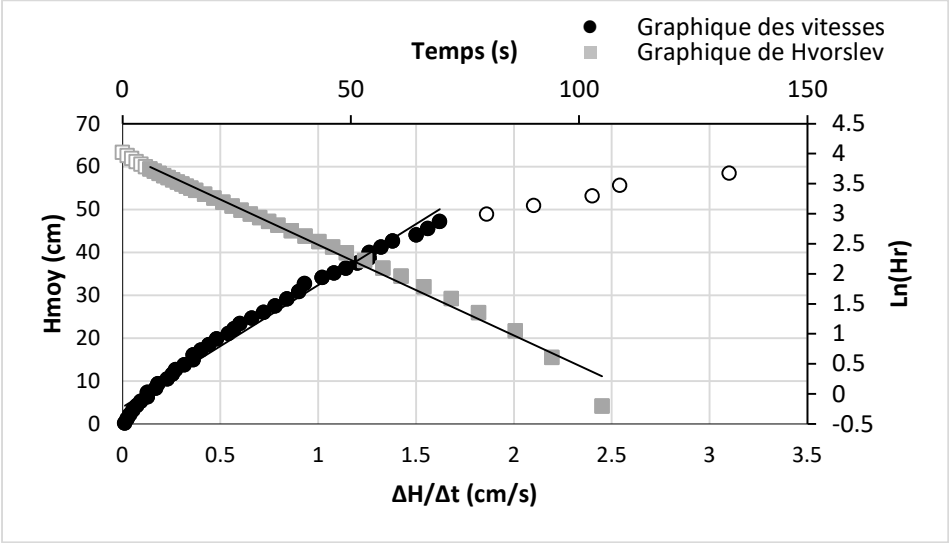



**Graphique des vitesses:**
$H_0$ = 3.98 cm
Pente P = 28.47 s
$R^2$ = 0.9842

**K = C/P = 3.02E-04 cm/s**

**Graphique de Hvorslev:**
Pente P' = -3.52E-02 $s^{-1}$
$R^2$ = 0.9876

**K = -CP' = 3.02E-04 cm/s**




Appareil de mesure: Data logger
Précision: 0.5 cm

Commentaires:
Etanchéité des joints:

Opérateur:
Date de l'essai: 2023-06-14

Calculé par: David Dallaire
Date: 2023-08-17

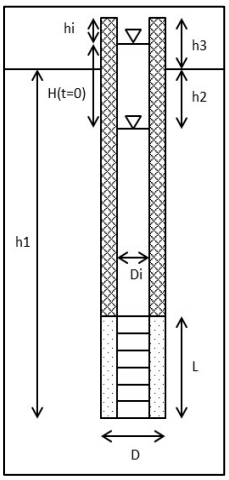
Vérifié par: Simon Fleury
Date: 2023-08-17

# Essai de perméabilité à charge variable dans un piézomètre - Niveau montant

Client: SPIPB
Projet: 696918
Site: Bécancour, Qc
Forage: F-05-23
Essai n°: 1
Piézomètre: PVC 1"
Lanterne: Sable
Coefficient de forme: c = 2πL / ln(2L/D)

Sol: Roc (shale)
Elevation du sol: 9.39 m
Profondeur de l'essai / surface du sol: h1 = 8.64 m
Profondeur du niveau piézométrique / surface du sol: h2 = 1.05 m
Hauteur du bord supérieur du tubage / surface du sol: h3 = 0.61 m
Longueur: Lt = 4.64 m  Ø intérieur: Di = 2.66 cm
Longueur: L = 461 cm  Ø: D = 10 cm
c = 640.27 cm  C = Sinj/c = 0.01 cm

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | ΔH/Δt (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | -24,30 | | 24,00 | | | | 20,54 | 3,02 |
| 2,00 | -23,10 | 2,00 | 22,80 | 1,20 | 23,40 | 0,60 | 19,34 | 2,96 |
| 4,00 | -22,02 | 2,00 | 21,72 | 1,08 | 22,26 | 0,54 | 18,26 | 2,90 |
| 6,00 | -21,00 | 2,00 | 20,70 | 1,02 | 21,21 | 0,51 | 17,24 | 2,85 |
| 9,00 | -19,68 | 3,00 | 19,38 | 1,32 | 20,04 | 0,44 | 15,92 | 2,77 |
| 12,00 | -18,54 | 3,00 | 18,24 | 1,14 | 18,81 | 0,38 | 14,78 | 2,69 |
| 15,00 | -17,46 | 3,00 | 17,16 | 1,08 | 17,70 | 0,36 | 13,69 | 2,62 |
| 19,00 | -16,20 | 4,00 | 15,90 | 1,26 | 16,53 | 0,31 | 12,44 | 2,52 |
| 23,00 | -15,06 | 4,00 | 14,76 | 1,14 | 15,33 | 0,29 | 11,30 | 2,42 |
| 27,00 | -13,74 | 4,00 | 13,44 | 1,32 | 14,10 | 0,33 | 9,98 | 2,30 |
| 30,00 | -12,72 | 3,00 | 12,42 | 1,02 | 12,93 | 0,34 | 8,96 | 2,19 |
| 33,00 | -11,70 | 3,00 | 11,40 | 1,02 | 11,91 | 0,34 | 7,94 | 2,07 |

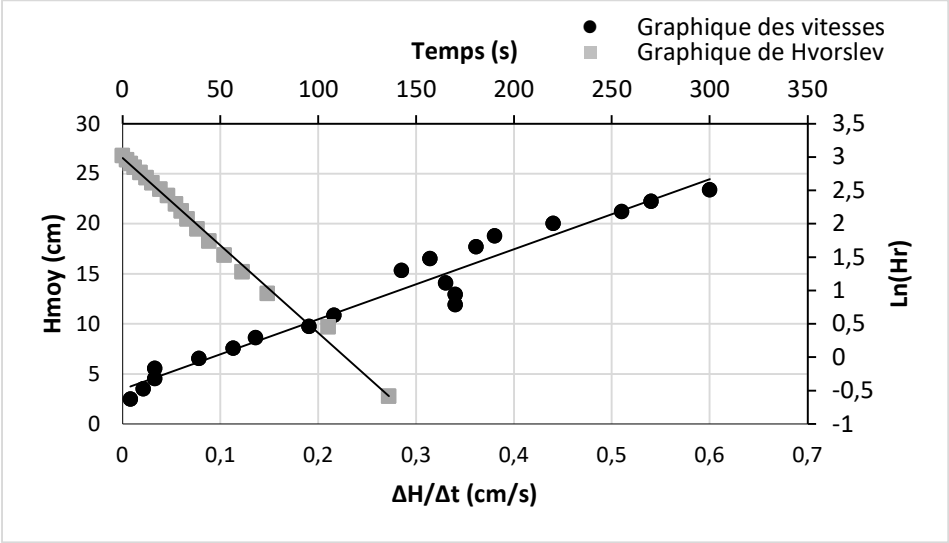



**Graphique des vitesses:**
$H_0$ = 3.46 cm
Pente P = 35.01 s
$R^2$ = 0.952

**K = C/P = 2.48E-04 cm/s**

**Graphique de Hvorslev:**
Pente P' = -2.62E-02 $s^{-1}$
$R^2$ = 0.994

**K = -CP' = 2.27E-04 cm/s**




Appareil de mesure: Data logger
Précision: 0.5 cm

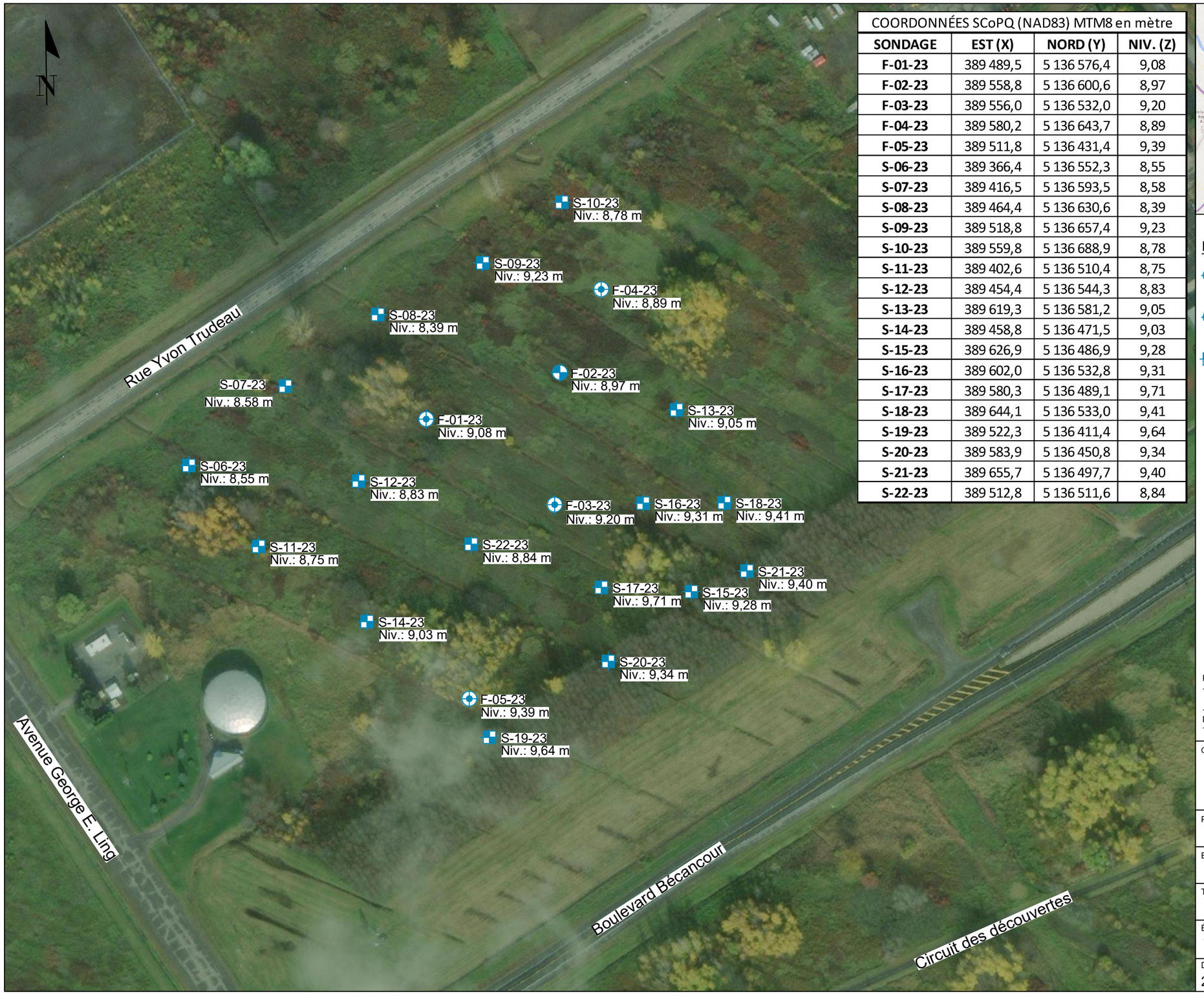
Commentaires:
Etanchéité des joints:

Opérateur:
Date de l'essai: 14/06/23

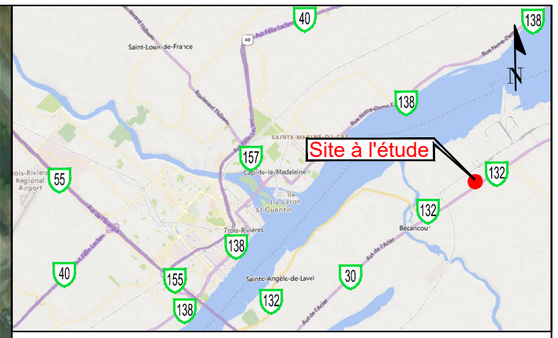
Calculé par: David Dallaire
Date: 2023-08-17

Vérifié par: Simon Fleury
Date: 2023-08-17

# Annexe 6 Plans de localisation




| COORDONNÉES SCoPQ (NAD83) MTM8 en mètre | | | |
|---|---|---|---|
| **SONDAGE** | **EST (X)** | **NORD (Y)** | **NIV. (Z)** |
| **F-01-23** | 389 489,5 | 5 136 576,4 | 9,08 |
| **F-02-23** | 389 558,8 | 5 136 600,6 | 8,97 |
| **F-03-23** | 389 556,0 | 5 136 532,0 | 9,20 |
| **F-04-23** | 389 580,2 | 5 136 643,7 | 8,89 |
| **F-05-23** | 389 511,8 | 5 136 431,4 | 9,39 |
| **S-06-23** | 389 366,4 | 5 136 552,3 | 8,55 |
| **S-07-23** | 389 416,5 | 5 136 593,5 | 8,58 |
| **S-08-23** | 389 464,4 | 5 136 630,6 | 8,39 |
| **S-09-23** | 389 518,8 | 5 136 657,4 | 9,23 |
| **S-10-23** | 389 559,8 | 5 136 688,9 | 8,78 |
| **S-11-23** | 389 402,6 | 5 136 510,4 | 8,75 |
| **S-12-23** | 389 454,4 | 5 136 544,3 | 8,83 |
| **S-13-23** | 389 619,3 | 5 136 581,2 | 9,05 |
| **S-14-23** | 389 458,8 | 5 136 471,5 | 9,03 |
| **S-15-23** | 389 626,9 | 5 136 486,9 | 9,28 |
| **S-16-23** | 389 602,0 | 5 136 532,8 | 9,31 |
| **S-17-23** | 389 580,3 | 5 136 489,1 | 9,71 |
| **S-18-23** | 389 644,1 | 5 136 533,0 | 9,41 |
| **S-19-23** | 389 522,3 | 5 136 411,4 | 9,64 |
| **S-20-23** | 389 583,9 | 5 136 450,8 | 9,34 |
| **S-21-23** | 389 655,7 | 5 136 497,7 | 9,40 |
| **S-22-23** | 389 512,8 | 5 136 511,6 | 8,84 |




PLAN CLÉ

**LÉGENDE**

F-01-23 Niv. : 9,08 m — Forage avec installation de puits d'observation, identification et niveau de terrain

F-02-23 Niv.: 8,97 m — Forage, identification et niveau du terrain

S-06-23 Niv.: 8,55 m — Puits d'exploration, identification et niveau du terrain

Références :
- Image satellite en fond de plan tiré de la base de donnée cartographique ; Microsoft Bing, 2023.
- Plan clé issu de la base de donnée cartographique ; Microsoft Bing, 2023.

Note:
1- Ce plan doit être lu avec le rapport qui l'accompagne.

CLIENT : Air Liquide

SNC·LAVALIN

PROJET : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

ENDROIT : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

TITRE : plan de localisation des sondages

ÉCHELLE : 1:2000 — 20 0 20 60 100m

DATE : 2023-06-19

DOSSIER-DPT-LIVRABLE-DESSIN : 696918-4E-L01-D01

RÉV. : 00

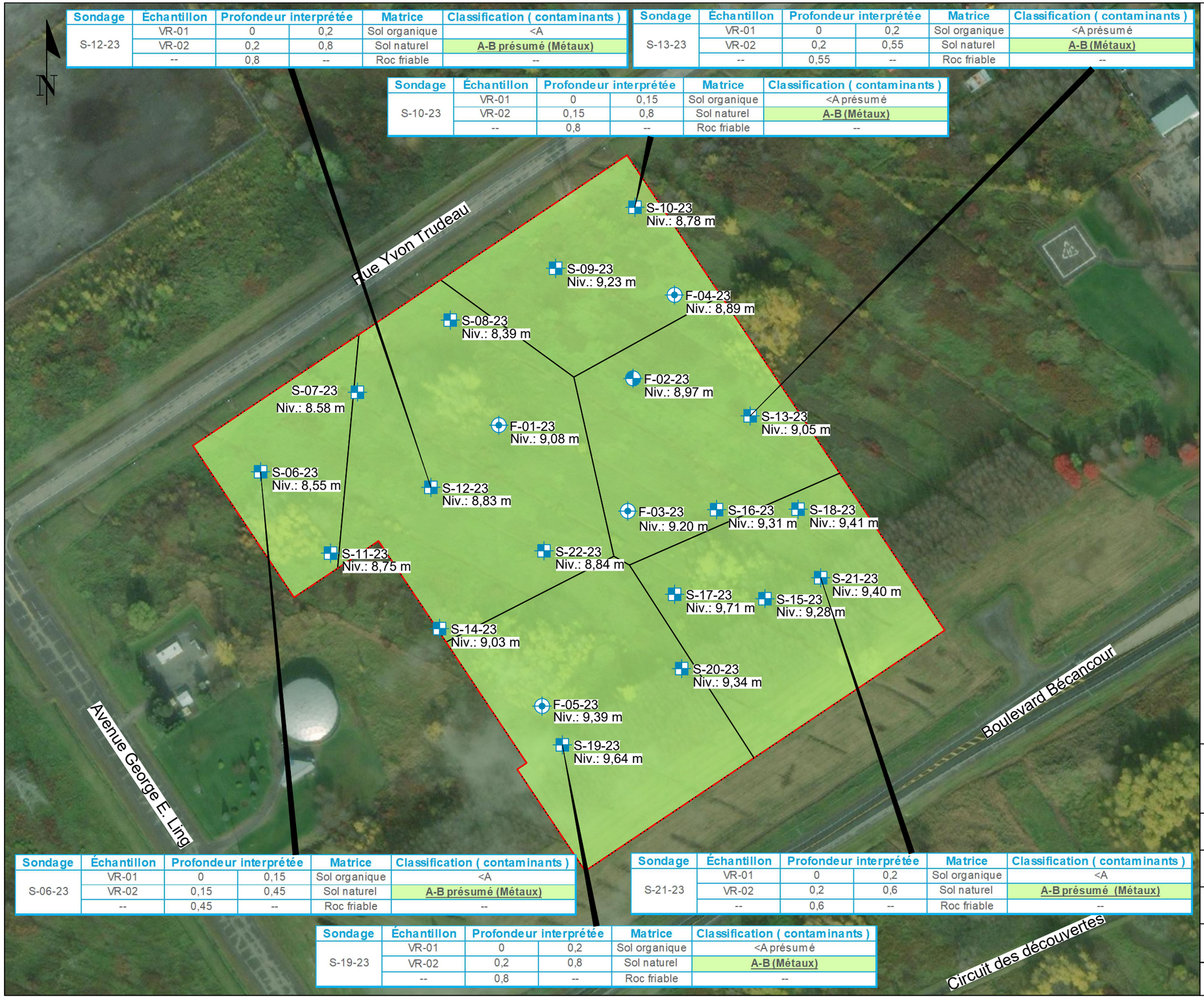
V:\Projets\696918_Air_Liquide_Bécancour\DAO\4-Plan\696918-4E-L01.dwg

FORMAT 11x17

| Sondage | Échantillon | Profondeur interprétée | | Matrice | Classification ( contaminants ) |
|---|---|---|---|---|---|
| S-12-23 | VR-01 | 0 | 0,2 | Sol organique | <A |
| | VR-02 | 0,2 | 0,8 | Sol naturel | **A-B présumé (Métaux)** |
| | -- | 0,8 | -- | Roc friable | -- |

| Sondage | Échantillon | Profondeur interprétée | | Matrice | Classification ( contaminants ) |
|---|---|---|---|---|---|
| S-13-23 | VR-01 | 0 | 0,2 | Sol organique | <A présumé |
| | VR-02 | 0,2 | 0,55 | Sol naturel | **A-B (Métaux)** |
| | -- | 0,55 | -- | Roc friable | -- |

| Sondage | Échantillon | Profondeur interprétée | | Matrice | Classification ( contaminants ) |
|---|---|---|---|---|---|
| S-10-23 | VR-01 | 0 | 0,15 | Sol organique | <A présumé |
| | VR-02 | 0,15 | 0,8 | Sol naturel | **A-B (Métaux)** |
| | -- | 0,8 | -- | Roc friable | -- |




| Sondage | Échantillon | Profondeur interprétée | | Matrice | Classification ( contaminants ) |
|---|---|---|---|---|---|
| S-06-23 | VR-01 | 0 | 0,15 | Sol organique | <A |
| | VR-02 | 0,15 | 0,45 | Sol naturel | **A-B présumé (Métaux)** |
| | -- | 0,45 | -- | Roc friable | -- |

| Sondage | Échantillon | Profondeur interprétée | | Matrice | Classification ( contaminants ) |
|---|---|---|---|---|---|
| S-21-23 | VR-01 | 0 | 0,2 | Sol organique | <A |
| | VR-02 | 0,2 | 0,6 | Sol naturel | **A-B présumé (Métaux)** |
| | -- | 0,6 | -- | Roc friable | -- |

| Sondage | Échantillon | Profondeur interprétée | | Matrice | Classification ( contaminants ) |
|---|---|---|---|---|---|
| S-19-23 | VR-01 | 0 | 0,2 | Sol organique | <A présumé |
| | VR-02 | 0,2 | 0,8 | Sol naturel | **A-B (Métaux)** |
| | -- | 0,8 | -- | Roc friable | -- |

## LÉGENDE

- F-01-23 Niv. : 9,08 m — Forage avec installation de puits d'observation, identification et niveau de terrain
- F-02-23 Niv.: 8,97 m — Forage, identification et niveau du terrain
- S-06-23 Niv.: 8,55 m — Puits d'exploration, identification et niveau du terrain
- Limite du site à l'étude

Interprétation des résultats d'analyses des sols

*Concentration maximale par sondage*

- Limite d'une zone contaminée
- Concentration inférieure au critère A[1]
- Concentration dans la plage A-B[1]
- Concentration dans la plage B-C[1]
- Concentration dans la plage C[1]-RESC[2]
- Concentration supérieure au RESC[2]

Références :
- Image satellite en fond de plan tiré de la base de donnée cartographique ; Microsoft Bing, 2023.
- Plan clé issu de la base de donnée cartographique ; Microsoft Bing, 2023.

Notes:
1- Critères du Guide d'intervention du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).
2- Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés.
3- Les polygones présentés à titre indicatif sur cette figure ont été préparés à des fins d'évaluation des volumes et ne peuvent être utilisés directement pour des fins de ségrégation et d'élimination des matériaux à excaver.
4- L'étendue horizontale et la profondeur réelles des secteurs d'excavations ainsi que le mode de gestion des sols, pourraient varier sur la base des résultats obtenus lors du suivi environnemental des travaux d'excavation effectué par une firme spécialisée en surveillance environnementale: observations de chantier (indice visuel et olfactif, stratigraphique, pourcentage de débris, etc.), résultats de caractérisation complémentaire, etc. Par exemple, il ne peut être exclu que des sols excédant le niveau maximal de contamination attribué initialement à un polygone théorique soient identifiés à l'intérieur de ce dernier lors d'échantillonnages de contrôle.
5- Ce plan doit être lu avec le rapport qui l'accompagne.

CLIENT : Air Liquide

SNC·LAVALIN

PROJET : Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

ENDROIT : Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

TITRE : Polygones de contamination pour la gestion des sols contaminés

ÉCHELLE : 1:2000 — 20 0 20 60 100m

DATE : 2023-08-22

DOSSIER-DPT-LIVRABLE-DESSIN : 696918-4E-L01-D02

RÉV. : 00

\\Sli.bz\na-egec\Projets\696918_Air_Liquide_Bécancour\DAO\4-Plan\696918-4E-L01.dwg

FORMAT 11x17

## LÉGENDE

- F-01-23 Niv. : 9,08 m (8,10) — Forage avec installation de puits d'observation, identification et niveau de terrain; Élévation de l'eau souterraine
- F-02-23 Niv.: 8,97 m — Forage, identification et niveau du terrain
- S-06-23 Niv.: 8,55 m — Puits d'exploration, identification et niveau du terrain
- Limite du site à l'étude
- 8.06 — Courbe isopièze (m)
- Direction d'écoulement de l'eau souterraine
- (ΔH/L)=0,003 — Gradient hydraulique (m/m)

Interprétation des résultats d'analyses des eaux souterraines

- Eaux souterraines avec concentrations inférieures aux seuils d'alerte[1] (50% de RES)

Références :
- Fond du plan tiré du plan WSP numéro 141-20135-08-300, Élévation de l'eau souterraine - Automne 2016.
- Infolot du 04-05-2022, MERN.

Notes:
1-Critères du Guide d'intervention du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCCFP).
2-Ce plan doit être lu avec le rapport qui l'accompagne.

| | |
|---|---|
| CLIENT : | Air liquide |
| | SNC·LAVALIN |
| PROJET : | Étude de caractérisation environnementale et géotechnique |
| ENDROIT : | Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour |
| TITRE : | Carte piézométrique et résultats analytiques des eaux souterraines |
| ÉCHELLE : 1:2000 | 20 0 20 60 100m |
| DATE : 2023-08-24 | DOSSIER-DPT-LIVRABLE-DESSIN : 696918-4E-L01-D03 |
| RÉV. | 00 |

\\sli.bz\na-egec\Projets\696918_Air_Liquide_Bécancour\DAO\4-Plan\696918-4E-L01.dwg

FORMAT 11x17

# Annexe 7 Certificats environnementaux d’essais en laboratoire

**Tableau 1** **Sols**

| Nom du sondage | | | Critères[1] | | | Valeur limite[2] | S-06-23 | S-10-23 | S-12-23 | S-13-23 | S-19-23 | S-19-23 | S-21-23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| # échantillon | | | | | | | LW5285 | LW5286 | LW5287 | LW5288 | LW5289 | LW5290 | LW5291 |
| Nom d'échantillon | | | A | B | C | RESC | S-06-23-VR-01-0,0-0,15 | S-10-23-VR-02-0,15-0,80 | S-12-23-VR-01-0,0-0,20 | S-13-23-VR-02-0,20-0,55 | S-19-23-VR-02-0,2-0,80 | S-19-23-VR-02-DC-0,2-0,80 | S-21-23-VR-01-0,0-0,20 |
| Date d'échantillonnage | | | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12<br>Duplicata de terrain | 2023/06/12 |
| **Paramètres analysés** | **LDR** | **Unités** | | | | | | | | | | | |
| **Métaux** | | | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | 0,5 | mg/kg | 2 | 20 | 40 | 200 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 |
| Arsenic (As) | 5 | mg/kg | 6 | 30 | 50 | 250 | < 5,0 | ***10*** | < 5,0 | ***6,7*** | ***10*** | ***11*** | < 5,0 |
| Baryum (Ba) | 5 | mg/kg | 340 | 500 | 2 000 | 10000 | 140 | 94 | 81 | 170 | 100 | 80 | 140 |
| Cadmium (Cd) | 0,5 | mg/kg | 1,5 | 5 | 20 | 100 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 |
| Chrome (Cr) | 2 | mg/kg | 100 | 250 | 800 | 4000 | 25 | 32 | 21 | 23 | 31 | 32 | 32 |
| Cobalt (Co) | 2 | mg/kg | 25 | 50 | 300 | 1500 | 9,5 | 16 | 7,6 | 13 | 18 | 15 | 10 |
| Cuivre (Cu) | 2 | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 2500 | 17 | 30 | 12 | 20 | 45 | 39 | 16 |
| Étain (Sn) | 4 | mg/kg | 5 | 50 | 300 | 1500 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 | < 4,0 |
| Manganèse (Mn) | 2 | mg/kg | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11000 | 330 | 380 | 360 | 350 | 950 | 370 | 260 |
| Molybdène (Mo) | 1 | mg/kg | 2 | 10 | 40 | 200 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Nickel (Ni) | 1 | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 2500 | 27 | 44 | 20 | 31 | 46 | 47 | 30 |
| Plomb (Pb) | 5 | mg/kg | 50 | 500 | 1 000 | 5000 | 17 | 21 | 17 | 10 | 23 | 18 | 18 |
| Sélénium (Se) | 1 | mg/kg | 1 | 3 | 10 | 50 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Zinc (Zn) | 10 | mg/kg | 140 | 500 | 1 500 | 7500 | 74 | 100 | 60 | 54 | 91 | 91 | 82 |
| **Hydrocarbures pétroliers C10 à C50** | | | | | | | | | | | | | |
| HP C10-C50 | 100 | mg/kg | 100 | 700 | 3 500 | 10000 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 |
| **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Acénaphtylène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(a)anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(a)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(b)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(j)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(k)fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | na | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(c)phénanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Benzo(ghi)périylène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 18 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Chrysène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 82 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Diméthyl-1,3 naphthalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Fluoranthène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | 0,1 |
| Fluorène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 34 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| 1-Méthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| 2-Méthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| 3-Méthylcholanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 150 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Naphtalène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 5 | 50 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Phénanthrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 5 | 50 | 56 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Pyrène | 0,1 | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |

**Notes:**

LDR - Limite de détection rapportée par le laboratoire

< - inférieure à la limite de détection rapportée

na - non applicable

| | |
|---|---|
| ***5*** | Concentration supérieure au critère A mais inférieure ou égale au critère B. |
| ***5*** | Concentration supérieure au critère B mais inférieure ou égale au critère C. |
| ***5*** | Concentration supérieure au critère C mais inférieure à la valeur limite de l'annexe I du RESC. |
| **5** | Concentration supérieure ou égale à la valeur limite de l'annexe I du RESC. |

[1] Annexe 2: Critères génériques pour les sols du *Guide d'Intervention protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Guide d'Intervention) publié par MELCCFP (mai 2021).

[2] Valeur limite de l'Annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC), 2020.

**Tableau 2** **Eau souterraine**

| Nom du sondage | | | Seuil 50% de RES | Critère[2] | F-01-23 | F-01-23 | F-03-23 | F-04-23 | F-05-23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| # échantillon | | | | | LV3568 | LV3572 | LV3569 | LV3570 | LV3571 |
| Nom d'échantillon | | | | RES | F-01-23 | F-01-23-DC | F-03-23 | F-04-23 | F-05-23 |
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/14 | 2023/06/14 | 2023/06/14 | 2023/06/14 | 2023/06/14 |
| **Paramètres analysés** | **LDR** | **Unités** | | | | Duplicata de terrain | | | |
| **Chimie générale** | | | | | | | | | |
| Sulfures (exprimés en S2-) | 0,02 | mg/L | na | na | < 0,040 | < 0,020 | < 0,040 | < 0,020 | < 0,020 |
| **Métaux Dissous[1]** | | | | | | | | | |
| Aluminium (Al) | 30 | µg/L | na | na | < 30 | < 30 | 660 | < 30 | < 30 |
| Antimoine (Sb) | 3 | µg/L | 550 | 1 100 | < 3,0 | < 3,0 | < 3,0 | < 3,0 | < 3,0 |
| Argent (Ag) | 0,3 | µg/L | 0,98 | 1,96 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 |
| Arsenic (As) | 0,3 | µg/L | 170 | 340 | 1,2 | 1,1 | 2,3 | 2 | 1,1 |
| Baryum (Ba) | 20 | µg/L | 611 | 1222 | 120 | 120 | 110 | 200 | 430 |
| Cadmium (Cd) | 1 | µg/L | 1 | 2 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Chrome (Cr) | 5 | µg/L | na | na | < 5,0 | < 5,0 | < 5,0 | < 5,0 | < 5,0 |
| Cobalt (Co) | 20 | µg/L | 185 | 370 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 |
| Cuivre (Cu) | 3 | µg/L | 6,85 | 13,7 | < 3,0 | < 3,0 | < 3,0 | < 3,0 | < 3,0 |
| Manganèse (Mn) | 3 | µg/L | 2045 | 4 090 | 170 | 170 | 7 | 100 | 92 |
| Molybdène (Mo) | 10 | µg/L | 14500 | 29 000 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 |
| Nickel (Ni) | 10 | µg/L | 230,5 | 461 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 |
| Plomb (Pb) | 1 | µg/L | 40 | 80 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Sélénium (Se) | 1 | µg/L | 31 | 62 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Sodium (Na) | 200 | µg/L | na | na | 30 000 | 30 000 | 210 000 | 31 000 | 39 000 |
| Zinc (Zn) | 5 | µg/L | 59 | 118 | < 5,0 | < 5,0 | < 5,0 | < 5,0 | 8,7 |
| **Hydrocarbures pétroliers C10 à C50** | | | | | | | | | |
| HP C10-C50 | 100 | µg/L | 1400 | 2 800 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 |
| **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | 0,03 | µg/L | 50 | 100 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 |
| Anthracène | 0,03 | µg/L | na | na | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 |
| Benzo(a)anthracène | 0,03 | µg/L | na | na | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 |
| Benzo(a)pyrène | 0,008 | µg/L | na | na | < 0,0080 | < 0,0080 | < 0,0080 | < 0,0080 | < 0,0080 |
| Benzo(b)fluoranthène | 0,06 | µg/L | na | na | < 0,060 | < 0,060 | < 0,060 | < 0,060 | < 0,060 |
| Benzo(j)fluoranthène | 0,06 | µg/L | na | na | < 0,060 | < 0,060 | < 0,060 | < 0,060 | < 0,060 |
| Benzo(k)fluoranthène | 0,06 | µg/L | na | na | < 0,060 | < 0,060 | < 0,060 | < 0,060 | < 0,060 |
| Chrysène | 0,03 | µg/L | na | na | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 0,03 | µg/L | na | na | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 |
| Fluoranthène | 0,03 | µg/L | 7 | 14 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 |
| Fluorène | 0,03 | µg/L | 55 | 110 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,03 | µg/L | na | na | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 |
| Naphtalène | 0,03 | µg/L | 50 | 100 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 |
| Phénanthrène | 0,03 | µg/L | 2,35 | 4,7 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 |
| Pyrène | 0,03 | µg/L | na | na | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 | < 0,030 |
| HAP totaux | 0,06 | µg/L | 0,9 | 1,8 | < 0,060 | < 0,060 | < 0,060 | < 0,060 | < 0,060 |

**Légendes:**
LDR - Limite de détection rapportée par le laboratoire
< - inférieure à la limite de détection rapportée
na - non applicable

| | |
|---|---|
| 50RES | Concentration supérieure au seuil d'alerte de 50% du critère RES |
| 50 | Concentration supérieure au critère de RES |

[1] Les critères RES des métaux dissous ont été déterminés à partir d'une dureté médiane de 98 mg/L du milieu récepteur (Fleuve Saint-Laurent Station 00000094).

[2] Critères de qualité pour les eaux de consommation et de résurgence dans l'eau de surface, tirés de l'annexe 7 du "Guide d'intervention, protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés", MELCCFP, mai 2021.

Votre # du projet: 682461-23
Votre # Bordereau: N/A

**Attention: Naima Bickersteth**

SNC Lavalin Inc.
Montréal- De La Savane
4700 rue de la Savane
Suite 101
Montréal, QC
Canada H4P 1T7

**Date du rapport: 2023/06/27**
# Rapport: R2855600
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C329163**
**Reçu: 2023/06/16, 12:30**

Matrice: Eau souterraine
Nombre d'échantillons reçus: 5

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Méthode d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|
| HP (C10-C50) dans les eaux | 5 | 2023/06/20 | 2023/06/22 | STL SOP-00173 | MA.400–HYD. 1.1 R3 m |
| Métaux dissous (filtrés sur site) | 5 | N/A | 2023/06/20 | STL SOP-00062 | MA.200–Mét. 1.2 R7 m |
| HAP dans l'eau | 5 | 2023/06/20 | 2023/06/22 | STL SOP-00177 | MA.400–HAP 1.1 R5 m |
| Sulfures (exprimés en S2-)-eaux | 3 | 2023/06/21 | 2023/06/21 | STL SOP-00273 | SM4500-S2 rev.23m. |
| Sulfures (exprimés en S2-)-eaux | 2 | 2023/06/21 | 2023/06/22 | STL SOP-00273 | SM4500-S2 rev.23m. |

**Remarques:**

Bureau Veritas est certifié ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Bureau Veritas s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Bureau Veritas (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Bureau Veritas). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Bureau Veritas sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Bureau Veritas pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Bureau Veritas, sauf si convenu autrement par écrit. Bureau Veritas ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Bureau Veritas, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # du projet: 682461-23
Votre # Bordereau: N/A

**Attention: Naima Bickersteth**

SNC Lavalin Inc.
Montréal- De La Savane
4700 rue de la Savane
Suite 101
Montréal, QC
Canada H4P 1T7

**Date du rapport: 2023/06/27**
# Rapport: R2855600
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C329163**
**Reçu: 2023/06/16, 12:30**

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d' analyse à:
Samira Saad, Chargée de projet
Courriel: samira.saad@bureauveritas.com
Téléphone (514) 448-9001

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations des laboratoires Environnementale du Québec.

## HAP PAR GCMS (EAU SOUTERRAINE)

| ID Bureau Veritas | | | | LV3568 | LV3569 | LV3570 | LV3571 | LV3572 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | | |
| | Unités | A | B | F-01-23 | F-03-23 | F-04-23 | F-05-23 | F-01-23-DC | LDR | Lot CQ |
| **HAP** | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | ug/L | - | 100 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2412259 |
| Anthracène | ug/L | - | - | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2412259 |
| Benzo(a)anthracène | ug/L | - | - | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2412259 |
| Benzo(b)fluoranthène † | ug/L | - | - | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | 0.060 | 2412259 |
| Benzo(j)fluoranthène † | ug/L | - | - | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | 0.060 | 2412259 |
| Benzo(k)fluoranthène † | ug/L | - | - | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | 0.060 | 2412259 |
| Benzo(a)pyrène | ug/L | **0.01** | - | <0.0080 | <0.0080 | <0.0080 | <0.0080 | <0.0080 | 0.0080 | 2412259 |
| Chrysène | ug/L | - | - | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2412259 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | ug/L | - | - | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2412259 |
| Fluoranthène | ug/L | **4** | 14 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2412259 |
| Fluorène | ug/L | - | 110 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2412259 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | ug/L | - | - | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2412259 |
| Naphtalène | ug/L | **100** | 100 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2412259 |
| Phénanthrène | ug/L | - | 4.7 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2412259 |
| Pyrène | ug/L | - | - | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2412259 |
| HAP totaux (RES) † | ug/L | - | 1.8 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | 0.060 | 2412259 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | 98 | 95 | 95 | 91 | 93 | N/A | 2412259 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | 106 | 100 | 101 | 96 | 107 | N/A | 2412259 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | 91 | 87 | 88 | 85 | 94 | N/A | 2412259 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | 87 | 84 | 84 | 79 | 82 | N/A | 2412259 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | 86 | 84 | 82 | 84 | 84 | N/A | 2412259 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
† Accréditation non existante pour ce paramètre
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C329163
Date du rapport: 2023/06/27

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: FF

## HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU SOUTERRAINE)

| ID Bureau Veritas | | | LV3568 | LV3569 | LV3570 | LV3571 | LV3572 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | | |
| | **Unités** | **B** | **F-01-23** | **F-03-23** | **F-04-23** | **F-05-23** | **F-01-23-DC** | **LDR** | **Lot CQ** |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | ug/L | 2800 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 100 | 2412252 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | 109 | 99 | 92 | 82 | 87 | N/A | 2412252 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C329163
Date du rapport: 2023/06/27

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: FF

## MÉTAUX DISSOUS (EAU SOUTERRAINE)

| ID Bureau Veritas | | | | LV3568 | LV3569 | LV3570 | LV3571 | LV3572 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | | |
| | Unités | A | B | F-01-23 | F-03-23 | F-04-23 | F-05-23 | F-01-23-DC | LDR | Lot CQ |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | |
| Aluminium (Al) † | ug/L | **100** | - | <30 | **660** | <30 | <30 | <30 | 30 | 2411908 |
| Antimoine (Sb) | ug/L | **6** | 1100 | <3.0 | <3.0 | <3.0 | <3.0 | <3.0 | 3.0 | 2411908 |
| Argent (Ag) † | ug/L | **100** | 0.62 | <0.30 | <0.30 | <0.30 | <0.30 | <0.30 | 0.30 | 2411908 |
| Arsenic (As) | ug/L | **0.3** | 340 | **1.2** | **2.3** | **2.0** | **1.1** | **1.1** | 0.30 | 2411908 |
| Baryum (Ba) | ug/L | **1000** | 600 | 120 | 110 | 200 | 430 | 120 | 20 | 2411908 |
| Cadmium (Cd) | ug/L | **5** | 1.1 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2411908 |
| Chrome (Cr) | ug/L | **50** | - | <5.0 | <5.0 | <5.0 | <5.0 | <5.0 | 5.0 | 2411908 |
| Cobalt (Co) | ug/L | **-** | 370 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | 20 | 2411908 |
| Cuivre (Cu) | ug/L | **1000** | 7.3 | <3.0 | <3.0 | <3.0 | <3.0 | <3.0 | 3.0 | 2411908 |
| Manganèse (Mn) | ug/L | **50** | 2300 | **170** | 7.0 | **100** | **92** | **170** | 3.0 | 2411908 |
| Molybdène (Mo) | ug/L | **40** | 29000 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 10 | 2411908 |
| Nickel (Ni) | ug/L | **70** | 260 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 10 | 2411908 |
| Plomb (Pb) | ug/L | **5** | 34 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2411908 |
| Sélénium (Se) | ug/L | **10** | 62 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2411908 |
| Sodium (Na) | ug/L | **200000** | - | 30000 | **210000** | 31000 | 39000 | 30000 | 200 | 2411908 |
| Zinc (Zn) | ug/L | **5000** | 67 | <5.0 | <5.0 | <5.0 | 8.7 | <5.0 | 5.0 | 2411908 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
† Accréditation non existante pour ce paramètre





Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

| **ID Bureau Veritas** | | | LV3568 | LV3569 | | LV3570 | LV3571 | LV3572 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | 2023/06/14 08:20 | | |
| | **Unités** | **A** | **F-01-23** | **F-03-23** | **LDR** | **F-04-23** | **F-05-23** | **F-01-23-DC** | **LDR** | **Lot CQ** |
| **CONVENTIONNELS** | | | | | | | | | | |
| Sulfures (exprimés en S2-) | mg/L | **0.05** | <0.040 | <0.040 | 0.040 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | 0.020 | 2412682 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## REMARQUES GÉNÉRALES

A,B: Les critères des sols proviennent de l'Annexe 2 du « Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. MELCC, mai 2021. » et intitulé « Grille des critères génériques pour les sols ».Les critères des sols sont ceux de la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

Les critères A et B pour l'eau souterraine proviennent de l'annexe 7 intitulé « Grille des critères de qualité des eaux souterraines » du guide d'intervention mentionné plus haut. A=Eau de consommation; B=Résurgence dans l'eau de surface

Ces références ne sont rapportées qu'à titre indicatif et ne doivent être interprétées dans aucun autre contexte.

- = Ce composé ne fait pas partie de la réglementation.

**HAP PAR GCMS (EAU SOUTERRAINE)**

Le résultat de HAP totaux (RES) représente la somme des 7 composés suivants: benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène et indéno(1,2,3-c,d)pyrène. Les résultats bruts non-arrondis sont utilisés dans le calcul des HAP totaux (RES). Ce résultat total est alors arrondi à deux chiffres significatifs.

**PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)**

Les limites de détections indiquées sont multipliées par les facteurs de dilution utilisés pour l'analyse des échantillons.

Sulfures: Dû à l'interférence de la matrice, la limite de détection a été augmentée.LV3568,LV3569

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2411908 | WWO | Blanc fortifié | Aluminium (Al) | 2023/06/20 | | 103 | % |
| | | | Antimoine (Sb) | 2023/06/20 | | 102 | % |
| | | | Argent (Ag) | 2023/06/20 | | 94 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2023/06/20 | | 96 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/06/20 | | 103 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/06/20 | | 98 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/06/20 | | 95 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/06/20 | | 94 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/06/20 | | 93 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/06/20 | | 97 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/06/20 | | 101 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/06/20 | | 94 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2023/06/20 | | 96 | % |
| | | | Sélénium (Se) | 2023/06/20 | | 99 | % |
| | | | Sodium (Na) | 2023/06/20 | | 99 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/06/20 | | 93 | % |
| 2411908 | WWO | Blanc de méthode | Aluminium (Al) | 2023/06/20 | <30 | | ug/L |
| | | | Antimoine (Sb) | 2023/06/20 | <3.0 | | ug/L |
| | | | Argent (Ag) | 2023/06/20 | <0.30 | | ug/L |
| | | | Arsenic (As) | 2023/06/20 | <0.30 | | ug/L |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/06/20 | <20 | | ug/L |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/06/20 | <1.0 | | ug/L |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/06/20 | <5.0 | | ug/L |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/06/20 | <20 | | ug/L |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/06/20 | <3.0 | | ug/L |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/06/20 | <3.0 | | ug/L |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/06/20 | <10 | | ug/L |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/06/20 | <10 | | ug/L |
| | | | Plomb (Pb) | 2023/06/20 | <1.0 | | ug/L |
| | | | Sélénium (Se) | 2023/06/20 | <1.0 | | ug/L |
| | | | Sodium (Na) | 2023/06/20 | <200 | | ug/L |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/06/20 | <5.0 | | ug/L |
| 2412252 | SHD | Blanc fortifié | 1-Chlorooctadécane | 2023/06/22 | | 95 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2023/06/22 | | 95 | % |
| 2412252 | SHD | Blanc fortifié DUP | 1-Chlorooctadécane | 2023/06/22 | | 94 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2023/06/22 | | 96 | % |
| 2412252 | SHD | Blanc de méthode | 1-Chlorooctadécane | 2023/06/22 | | 101 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2023/06/22 | <100 | | ug/L |
| 2412259 | SF5 | Blanc fortifié | D10-Anthracène | 2023/06/22 | | 94 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2023/06/22 | | 102 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2023/06/22 | | 90 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2023/06/22 | | 87 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2023/06/22 | | 93 | % |
| | | | Acénaphtène | 2023/06/22 | | 93 | % |
| | | | Anthracène | 2023/06/22 | | 92 | % |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2023/06/22 | | 105 | % |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2023/06/22 | | 92 | % |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2023/06/22 | | 80 | % |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2023/06/22 | | 89 | % |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2023/06/22 | | 91 | % |
| | | | Chrysène | 2023/06/22 | | 108 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2023/06/22 | | 105 | % |


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Fluoranthène | 2023/06/22 | | 92 | % |
| | | | Fluorène | 2023/06/22 | | 95 | % |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2023/06/22 | | 103 | % |
| | | | Naphtalène | 2023/06/22 | | 87 | % |
| | | | Phénanthrène | 2023/06/22 | | 90 | % |
| | | | Pyrène | 2023/06/22 | | 92 | % |
| 2412259 | SF5 | Blanc fortifié DUP | D10-Anthracène | 2023/06/22 | | 87 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2023/06/22 | | 98 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2023/06/22 | | 86 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2023/06/22 | | 81 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2023/06/22 | | 81 | % |
| | | | Acénaphtène | 2023/06/22 | | 86 | % |
| | | | Anthracène | 2023/06/22 | | 86 | % |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2023/06/22 | | 100 | % |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2023/06/22 | | 86 | % |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2023/06/22 | | 76 | % |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2023/06/22 | | 84 | % |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2023/06/22 | | 88 | % |
| | | | Chrysène | 2023/06/22 | | 104 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2023/06/22 | | 101 | % |
| | | | Fluoranthène | 2023/06/22 | | 87 | % |
| | | | Fluorène | 2023/06/22 | | 90 | % |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2023/06/22 | | 99 | % |
| | | | Naphtalène | 2023/06/22 | | 83 | % |
| | | | Phénanthrène | 2023/06/22 | | 84 | % |
| | | | Pyrène | 2023/06/22 | | 87 | % |
| 2412259 | SF5 | Blanc de méthode | D10-Anthracène | 2023/06/22 | | 95 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2023/06/22 | | 99 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2023/06/22 | | 86 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2023/06/22 | | 84 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2023/06/22 | | 82 | % |
| | | | Acénaphtène | 2023/06/22 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Anthracène | 2023/06/22 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2023/06/22 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2023/06/22 | <0.060 | | ug/L |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2023/06/22 | <0.060 | | ug/L |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2023/06/22 | <0.060 | | ug/L |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2023/06/22 | <0.0080 | | ug/L |
| | | | Chrysène | 2023/06/22 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2023/06/22 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Fluoranthène | 2023/06/22 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Fluorène | 2023/06/22 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2023/06/22 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Naphtalène | 2023/06/22 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Phénanthrène | 2023/06/22 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Pyrène | 2023/06/22 | <0.030 | | ug/L |
| | | | HAP totaux (RES) | 2023/06/22 | <0.060 | | ug/L |
| 2412682 | ABX | Blanc fortifié | Sulfures (exprimés en S2-) | 2023/06/21 | | 104 | % |


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2412682 | ABX | Blanc de méthode | Sulfures (exprimés en S2-) | 2023/06/21 | <0.020 | | mg/L |

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

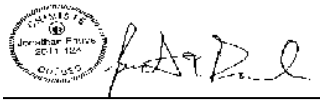
Réc = Récupération



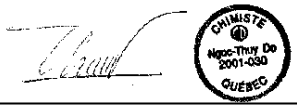
Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport ont été vérifiés et validés par:



Jonathan Fauvel, B.Sc., Chimiste, Montréal, Spécialiste Scientifique



Ngoc-Thuy Do, B.Sc., Chimiste, Montréal, Analyste 2

Zineb El Ouali
Membre OCQ#2021-051

Zineb El Ouali, M.Sc.Chimiste à l'entraînement, Analyste II

Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par {0}, {1}, responsable des opérations des laboratoires {3} du {2}.



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

16-Jun-23 12:30

Samira Saad

C329163_COC

C329163

RFD

N° cdr: _____

Page 1 de 1

| Facturation | | Rapport | | Projet | | Délai d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entreprise: | Compte payable SNC-Lavalin | Entreprise: | SNC-Lavalin | N° de soumission: | C00309 | 5 jo[ ] régulier |
| À l'attention: | SNC Lavalin | À l'attention: | Naima Bickersteth | N° bon de commande: | | |
| Adresse: | 4700 rue de la Savane | Adresse: | 4700 rue de la Savane | N° de projet: | 682461-23 | Délai rapide (frais supplémentaire) |
| | Montréal, QC, H4P 1T7 | | Montréal, QC - H4P 1T7 | | | 8h (jc[ ]nême) 48h [ ] |
| Tél.: | 514 393-8000 | Tél.: | 438 364 3530 | N° de site: | | 24h [ ] 72h [ ] |
| Courriel: | payables@snclavalin.com | Courriel: | naima.bickersteth@snclgroup.com | Échantillonneur: | FF / AN | |

**Critères ou règlements applicables**

- [x] Guide d'intervention (PSRTC)
- [ ] RMD (mat. Lixiviable)
- [ ] Qualité de l'eau de surface
- [ ] Dir. 019 (minier)
- [ ] RQEP - formulaire MELCC requis
- [ ] CMM 2008-47
- [ ] CCME
- [ ] Autre (précisez): _____

**Matrice**

Eau potable **(P)** | Lixiviat naturel **(LN)** | Sol **(Sol)** | Huile **(H)**
Eau souterraine **(ES)** | Déchet liquide **(DL)** | Sédiment **(Sed)** | Frottis **(F)**
Eau surface **(Sur)** | Eau d'excavation **(EX)** | Solide **(SL)** | Matière résiduelle **(MR)**
Eau usée **(EU)** | Boue **(B)** | Ciment/béton **(CM)**

**Métaux**

6 métaux lourds = Cd,Cr,Cu,Ni,Pb,Zn
14 métaux (sols) = Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Se,Sn,Mn,Mo,Ni,Pb,Zn
16 métaux (eaux) = Al,Sb,Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Mn,Mo,Ni,Pb,Se,Na,Zn

**Analyses requises**

| | Identification de l'échantillon | Date de prélèvement (2023/03/16) | Heure de prélèvement (HH:MM) | Matrice | Nombre de contenants envoyés | Filtration au labo. requise ( O / N ) | BTEX [ ] | COV [ ] | HAM [ ] | F2-F4 [ ] | H&G min | H&G tot [ ] | BPC cong. [ ] | HAP [x] | C10-C50 [x] | Indice phénolique (4aap) [ ] | Phénols (GC/MS) [ ] | MES [ ] | MESV [ ] | 6 métaux lourds [ ] | Métaux - 14 (sols) [ ] | Métaux - 16 (eaux) [x] | Hg [ ] | P-tot [ ] | B [ ] | U [ ] | Cr6+ [ ] | NO2+NO3 [ ] | SO4 [ ] | NO2 [ ] | Cl [ ] | NO3 [ ] | pH [ ] | Conductivité [ ] | Turbidité [ ] | F [ ] | NTK [ ] | NH3 [ ] | CN (tot) [ ] | CN (libre) [ ] | DCO [ ] | DBO5 [ ] | DBO5C [ ] | Colif (fréc) [ ] | Colif (tot) [ ] | E. coli [ ] | Sulfurres | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | F-01-23 | 2023-05-14 | 8:20 | ES | 4 | | | | | | | | | x | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| 2 | F-03-23 | 2023-05-14 | 8:20 | ES | 4 | | | | | | | | | x | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| 3 | F-04-23 | 2023-05-14 | 8:20 | ES | 4 | | | | | | | | | x | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| 4 | F-05-23 | 2023-05-14 | 8:20 | ES | 4 | | | | | | | | | x | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| 5 | F-01-23-DC | 2023-05-14 | 8:20 | ES | 4 | | | | | | | | | x | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Réservé au laboratoire**

| Scellé légal O / N | | Températures des glacières |
|---|---|---|
| Présent | Intact | |
| N | N | 6 7 6 |
| | | |
| | | |

Réfrigérant présent : (O) / N

**Commentaires**

1. Ne pas analyser le mercure
2. Ne pas analyser le mercure
3. Ne pas analyser le mercure
4. Ne pas analyser le mercure
5. Ne pas analyser le mercure

N° de confirmation de délai rapide:

| Déssaisi par: (signature/majuscules) | | Heure: (HH:MM) | Reçu par: (signature/majuscule) | Date: (AAA/MM/JJ) | Heure: (HH:MM) | Transport d'échantillon par: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Raoaa Farkoh | 2023/06/16 | 12:30 | Courrier (précisez) [ ] |
| | | | | | | Personnel BV [ ] Client [ ] |

Sauf accord contraire passé par écrit, les services compris dans cette chaîne de responsabilités sont soumis aux conditions générales standard de Bureau Veritas. Par la signature de cette chaîne de responsabilités, vous confirmez que vous avez pris connaissance des conditions générales et que vous les acceptez telles qu'elles : https://www.bvna.com/fr/cdr-conditions-generales

driver
W1-725

Votre # du projet: 682461-23
Votre # Bordereau: n/a

**Attention: Naima Bickersteth**

SNC Lavalin Inc.
Montréal- De La Savane
4700 rue de la Savane
Suite 101
Montréal, QC
Canada H4P 1T7

**Date du rapport: 2023/07/10**
# Rapport: R2858574
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C331577**
**Reçu: 2023/06/28, 12:00**

Matrice: Sol
Nombre d'échantillons reçus: 7

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Méthode d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|
| HP (C10-C50) dans les sols | 7 | 2023/07/04 | 2023/07/05 | STL SOP-00172 | MA.400–HYD. 1.1 R3 m |
| Métaux extractibles totaux dans les sols | 5 | 2023/07/03 | 2023/07/05 | STL SOP-00062<br>STL SOP-00069 | MA.200–Mét. 1.2 R7 m |
| Métaux extractibles totaux dans les sols | 2 | 2023/07/03 | 2023/07/06 | STL SOP-00062<br>STL SOP-00069 | MA.200–Mét. 1.2 R7 m |
| HAP dans les sols | 7 | 2023/07/04 | 2023/07/06 | STL SOP-00178 | MA.400–HAP 1.1 R5 m |

**Remarques:**

Bureau Veritas est certifié ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Bureau Veritas s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Bureau Veritas (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Bureau Veritas). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Bureau Veritas sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Bureau Veritas pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Bureau Veritas, sauf si convenu autrement par écrit. Bureau Veritas ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Bureau Veritas, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.

Votre # du projet: 682461-23
Votre # Bordereau: n/a

**Attention: Naima Bickersteth**

SNC Lavalin Inc.
Montréal- De La Savane
4700 rue de la Savane
Suite 101
Montréal, QC
Canada H4P 1T7

**Date du rapport: 2023/07/10**
# Rapport: R2858574
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C331577**
**Reçu: 2023/06/28, 12:00**

Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d' analyse à:
Samira Saad, Chargée de projet
Courriel: samira.saad@bureauveritas.com
Téléphone (514) 448-9001

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations des laboratoires Environnementale du Québec.

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5285 | LW5286 | LW5287 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | n/a | | |
| | Unités | A | B | C | S-06-23-VR-01-0,0-0,15 | S-10-23-VR-02-0,15-0,80 | S-12-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 18 | 18 | 17 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | **-** | - | - | 90 | 94 | 86 | N/A | 2416704 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | **-** | - | - | 91 | 90 | 86 | N/A | 2416704 |
| D14-Terphenyl | % | **-** | - | - | 86 | 87 | 82 | N/A | 2416704 |
| D8-Acenaphthylene | % | **-** | - | - | 84 | 85 | 78 | N/A | 2416704 |
| D8-Naphtalène | % | **-** | - | - | 82 | 83 | 77 | N/A | 2416704 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C331577
Date du rapport: 2023/07/10

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: EA

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5288 | LW5289 | LW5290 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | n/a | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **S-13-23-VR-02-0,20-0,55** | **S-19-23-VR-02-0,2-0,80** | **S-19-23-VR-02-DC-0,2-0,80** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 19 | 17 | 18 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 93 | 92 | 91 | N/A | 2416704 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 93 | 87 | 88 | N/A | 2416704 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 88 | 85 | 86 | N/A | 2416704 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 85 | 84 | 83 | N/A | 2416704 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 83 | 82 | 81 | N/A | 2416704 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5291 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **S-21-23-VR-01-0,0-0,20** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 21 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | 0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.10 | 0.10 | 2416704 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 88 | N/A | 2416704 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 89 | N/A | 2416704 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 84 | N/A | 2416704 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 81 | N/A | 2416704 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 80 | N/A | 2416704 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C331577
Date du rapport: 2023/07/10

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: EA

## HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5285 | LW5286 | LW5287 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | n/a | | |
| | Unités | A | B | C | S-06-23-VR-01-0,0-0,15 | S-10-23-VR-02-0,15-0,80 | S-12-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 18 | 18 | 17 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | <100 | 100 | 2416701 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 80 | 80 | 77 | N/A | 2416701 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5288 | LW5289 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | | |
| | Unités | A | B | C | S-13-23-VR-02-0,20-0,55 | S-19-23-VR-02-0,2-0,80 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 19 | 17 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | 100 | 2416701 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 84 | 79 | N/A | 2416701 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5290 | LW5291 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | | |
| | Unités | A | B | C | S-19-23-VR-02-DC-0,2-0,80 | S-21-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 18 | 21 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **100** | 700 | 3500 | <100 | <100 | 100 | 2416701 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 81 | 77 | N/A | 2416701 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C331577
Date du rapport: 2023/07/10

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: EA

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5285 | LW5286 | LW5287 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | n/a | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **S-06-23-VR-01-0,0-0,15** | **S-10-23-VR-02-0,15-0,80** | **S-12-23-VR-01-0,0-0,20** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 18 | 18 | 17 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2416360 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5.0 | **10** | <5.0 | 5.0 | 2416360 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 140 | 94 | 81 | 5.0 | 2416360 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2416360 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 25 | 32 | 21 | 2.0 | 2416360 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 9.5 | 16 | 7.6 | 2.0 | 2416360 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 17 | 30 | 12 | 2.0 | 2416360 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2416360 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 330 | 380 | 360 | 2.0 | 2416360 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2416360 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 27 | 44 | 20 | 1.0 | 2416360 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 17 | 21 | 17 | 5.0 | 2416360 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2416360 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 74 | 100 | 60 | 10 | 2416360 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



2023/07/10 14:41

Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C331577
Date du rapport: 2023/07/10

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: EA

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5288 | LW5289 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **S-13-23-VR-02-0,20-0,55** | **S-19-23-VR-02-0,2-0,80** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 19 | 17 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2416360 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | **6.7** | **10** | 5.0 | 2416360 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 170 | 100 | 5.0 | 2416360 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2416360 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 23 | 31 | 2.0 | 2416360 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 13 | 18 | 2.0 | 2416360 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 20 | 45 | 2.0 | 2416360 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2416360 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 350 | 950 | 2.0 | 2416360 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2416360 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 31 | 46 | 1.0 | 2416360 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 10 | 23 | 5.0 | 2416360 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2416360 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 54 | 91 | 10 | 2416360 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable





Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C331577
Date du rapport: 2023/07/10

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: EA

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Bureau Veritas | | | | | LW5290 | LW5291 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2023/06/12 | 2023/06/12 | | |
| # Bordereau | | | | | n/a | n/a | | |
| | Unités | A | B | C | S-19-23-VR-02-DC-0,2-0,80 | S-21-23-VR-01-0,0-0,20 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 18 | 21 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2416360 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | **11** | <5.0 | 5.0 | 2416360 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **340** | 500 | 2000 | 80 | 140 | 5.0 | 2416360 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2416360 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **100** | 250 | 800 | 32 | 32 | 2.0 | 2416360 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **25** | 50 | 300 | 15 | 10 | 2.0 | 2416360 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 39 | 16 | 2.0 | 2416360 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4.0 | <4.0 | 4.0 | 2416360 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **1000** | 1000 | 2200 | 370 | 260 | 2.0 | 2416360 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2416360 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 47 | 30 | 1.0 | 2416360 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 18 | 18 | 5.0 | 2416360 |
| Sélénium (Se) | mg/kg | **1** | 3 | 10 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2416360 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **140** | 500 | 1500 | 91 | 82 | 10 | 2416360 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable





Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## REMARQUES GÉNÉRALES

HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5285
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5285
HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5286
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5286
HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5287
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5287
HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5288
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5288
HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5289
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5289
HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5290
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5290
HP (C10-C50) dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5291
HAP dans les sols: Échantillon congelé par client mais reçu décongelé: LW5291

A,B,C: Les critères des sols proviennent de l'Annexe 2 du « Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. MELCC, mai 2021. » et intitulé « Grille des critères génériques pour les sols ».Les critères des sols sont ceux de la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

Les critères A et B pour l'eau souterraine proviennent de l'annexe 7 intitulé « Grille des critères de qualité des eaux souterraines » du guide d'intervention mentionné plus haut. A=Eau de consommation; B=Résurgence dans l'eau de surface

Ces références ne sont rapportées qu'à titre indicatif et ne doivent être interprétées dans aucun autre contexte.

- = Ce composé ne fait pas partie de la réglementation.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2416360 | ST5 | MRC | Argent (Ag) | 2023/07/05 | | 108 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2023/07/05 | | 99 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/07/05 | | 101 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/07/05 | | 107 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/07/05 | | 76 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/07/05 | | 97 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/07/05 | | 101 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2023/07/05 | | 109 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/07/05 | | 92 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/07/05 | | 120 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/07/05 | | 99 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2023/07/05 | | 103 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/07/05 | | 102 | % |
| 2416360 | ST5 | Blanc fortifié | Argent (Ag) | 2023/07/05 | | 113 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2023/07/05 | | 108 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/07/05 | | 102 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/07/05 | | 106 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/07/05 | | 101 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/07/05 | | 104 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/07/05 | | 104 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2023/07/05 | | 114 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/07/05 | | 102 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/07/05 | | 107 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/07/05 | | 103 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2023/07/05 | | 105 | % |
| | | | Sélénium (Se) | 2023/07/05 | | 109 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/07/05 | | 100 | % |
| 2416360 | ST5 | Blanc de méthode | Argent (Ag) | 2023/07/05 | <0.50 | | mg/kg |
| | | | Arsenic (As) | 2023/07/05 | <5.0 | | mg/kg |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/07/05 | <5.0 | | mg/kg |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/07/05 | <0.50 | | mg/kg |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/07/05 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/07/05 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/07/05 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Etain (Sn) | 2023/07/05 | <4.0 | | mg/kg |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/07/05 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/07/05 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/07/05 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Plomb (Pb) | 2023/07/05 | <5.0 | | mg/kg |
| | | | Sélénium (Se) | 2023/07/05 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/07/05 | <10 | | mg/kg |
| 2416701 | SHD | Blanc fortifié | 1-Chlorooctadécane | 2023/07/05 | | 91 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2023/07/05 | | 82 | % |
| 2416701 | SHD | Blanc de méthode | 1-Chlorooctadécane | 2023/07/05 | | 85 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2023/07/05 | <100 | | mg/kg |
| 2416704 | RBO | Blanc fortifié | D10-Anthracène | 2023/07/06 | | 95 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2023/07/06 | | 100 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2023/07/06 | | 85 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2023/07/06 | | 87 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2023/07/06 | | 84 | % |
| | | | Acénaphtène | 2023/07/06 | | 80 | % |
| | | | Acénaphtylène | 2023/07/06 | | 89 | % |



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Anthracène | 2023/07/06 | | 89 | % |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2023/07/06 | | 86 | % |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2023/07/06 | | 67 | % |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2023/07/06 | | 71 | % |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2023/07/06 | | 66 | % |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2023/07/06 | | 63 | % |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2023/07/06 | | 85 | % |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2023/07/06 | | 68 | % |
| | | | Chrysène | 2023/07/06 | | 83 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2023/07/06 | | 69 | % |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2023/07/06 | | 80 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2023/07/06 | | 91 | % |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2023/07/06 | | 74 | % |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2023/07/06 | | 54 | % |
| | | | Fluoranthène | 2023/07/06 | | 84 | % |
| | | | Fluorène | 2023/07/06 | | 80 | % |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2023/07/06 | | 67 | % |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2023/07/06 | | 70 | % |
| | | | Naphtalène | 2023/07/06 | | 77 | % |
| | | | Phénanthrène | 2023/07/06 | | 78 | % |
| | | | Pyrène | 2023/07/06 | | 86 | % |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2023/07/06 | | 80 | % |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2023/07/06 | | 70 | % |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2023/07/06 | | 80 | % |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2023/07/06 | | 105 | % |
| 2416704 | RBO | Blanc de méthode | D10-Anthracène | 2023/07/07 | | 100 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2023/07/07 | | 104 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2023/07/07 | | 84 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2023/07/07 | | 96 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2023/07/07 | | 92 | % |
| | | | Acénaphtène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Acénaphtylène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Anthracène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Chrysène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Fluoranthène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Fluorène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Naphtalène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Phénanthrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Pyrène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2023/07/07 | <0.10 | | mg/kg |

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération



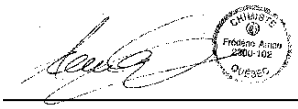
Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C331577
Date du rapport: 2023/07/10

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Initiales du préleveur: EA

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport ont été vérifiés et validés par:




Frédéric Arnau, B.Sc., Chimiste, Montréal, Spécialiste Scientifique

Phuc Khanh Tuong, B.Sc., Chimiste, Montréal, Superviseur de laboratoire

Zineb El Ouali
Membre OCQ#2021-051

Zineb El Ouali, M.Sc.Chimiste à l'entraînement, Analyste II

Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par {0}, {1}, responsable des opérations des laboratoires {3} du {2}.


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Les échantillons ont été congelés à des fins de conservations.
Sauf les échantillons choisis ont été envoyés au laboratoire.

BUREAU VERITAS

# CHAÎNE DE RESPONSABILITÉ


☑ 889 Montée de Liesse, Saint-Laurent, QC H4T 1P5 — Téléphone : 514 448-9001 Télécopieur : 514 448-9199
☐ 2690 avenue Dalton, Sainte-Foy, QC G1P 3S4 — Téléphone : 418 658-5784 Télécopieur : 418 658-6594
☐ 737 boul. Barette, Chicoutimi, QC G7J 4C4 — Téléphone : 418 543-3788 Télécopieur : 418 543-8994
Ligne sans frais : (877) 462-9926


N° cdr: _____



| Facturation | | Rapport | | Projet | | Délai d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entreprise: | Compte payable SNC-Lavalin | Entreprise: | SNC-Lavalin | N° de soumission: | C00309 | 5 jo ☑ régulier |
| À l'attention: | SNC Lavalin | À l'attention: | Naima Bickersteth | N° bon de commande: | | |
| Adresse: | 4700 rue de la Savane | Adresse: | 4700 rue de la Savane | N° de projet: | 682461-23 | Délai rapide (frais supplémentaire) |
| | Montréal, QC, H4P 1T7 | | Montréal, QC - H4P 1T7 | | | 8h (jc ☐ même) 48h ☐ |
| Tél.: | 514 393-8000 | Tél.: | 438 364 3530 | N° de site: | | 24h ☐ 72h ☐ |
| Courriel: | payables@snclavalin.com | Courriel: | naima.bickersteth@snclgroup.com | Échantillonneur: | Eric Aubichon | |

## Critères ou règlements applicables

☑ Guide d'intervention (PSRTC) ☐ RQEP - formulaire MELCC requis
☐ RMD (mat. Lixiviable) ☐ CMM 2008-47
☐ Qualité de l'eau de surface ☐ CCME
☐ Dir. 019 (minier) ☐ Autre (précisez): _____

## Matrice

Eau potable **(P)** — Lixiviat naturel **(LN)** — Sol **(Sol)** — Huile **(H)**
Eau souterraine **(ES)** — Déchet liquide **(DL)** — Sédiment **(Sed)** — Frottis **(F)**
Eau surface **(Sur)** — Eau d'excavation **(EX)** — Solide **(SL)** — Matière résiduelle **(MR)**
Eau usée **(EU)** — Boue **(B)** — Ciment/béton **(CM)**

## Métaux

6 métaux lourds = Cd,Cr,Cu,Ni,Pb,Zn
14 métaux (sols) = Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Se,Sn,Mn,Mo,Ni,Pb,Zn
16 métaux (eaux) = Al,Sb,Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Mn,Mo,Ni,Pb,Se,Na,Zn

## Analyses requises

N° de confirmation de délai rapide:

Réservé au laboratoire — Scellé légal O / N — Températures des glacières (Présent / Intact): 7.7.7.

Réfrigérant présent : O / N

| | Identification de l'échantillon | Date de prélèvement (2023/03/16) | Heure de prélèvement (HH:MM) | Matrice | Nombre de contenants envoyés | Filtration au labo. requise ( O / N ) | BTEX ☐ COV ☐ HAM ☐ | F1BTEX ☐ F2-F4 ☐ | H&G min ☐ H&G tot ☐ BPC cong. ☐ | HAP ☑ | C10-C50 ☑ | Indice phénolique (4aap) ☐ Phénols (GC/MS) ☐ | MES ☐ MESV ☐ | 6 métaux lourds ☐ Métaux - 14 (sols) ☑ | Métaux - 16 (eaux) ☐ | Hg ☐ P-tot ☐ B ☐ U ☐ Cr6+ ☐ | SO4 ☐ NO2 ☐ NO3 ☐ Cl ☐ | NO2+NO3 ☐ | pH ☐ Conductivité ☐ Turbidité ☐ F ☐ | NTK ☐ NH3 ☐ CN (tot) ☐ CN (libre) ☐ | DCO ☐ DBO5 ☐ DBO5C ☐ | Colif (féc) ☐ Colif (tot) ☐ E. coli ☐ | Lecture de PID par SNC Lavalin | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S-06-23-VR-01-0,0-0,15 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | x | x | | | x | | | | | | | | | 0,0 | |
| 2 | S-06-23-VR-02-0,15-0,45 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 3 | S-06-23-VR-02-DC-0,15-0,45 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 4 | S-07-23-VR-01-0,0-0,20 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 5 | S-07-23-VR-02-0,20-0,60 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 6 | S-07-23-VR-02-DC-0,20-0,60 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 7 | S-07-23-VR-03-0,60-0,70 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 8 | S-07-23-VR-04-0,75-0,90 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 9 | S-08-23-VR-01-0,0-0,10 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 10 | S-08-23-VR-02-0,10-0,35 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 11 | S-08-23-VR-02-DC-0,10-0,35 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 12 | S-08-23-VR-03-0,35-0,40 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |

28-Jun-23 12:00
Samira Saad
C331577
KUP

C331577_COC

| Déssaisi par: (signature/majuscules) | | Heure: (HH:MM) | Reçu par: (signature/majuscule) | Date: (AAA/MM/JJ) | Heure: (HH:MM) | Transport d'échantillon par: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ramola Boodoo | 2023-6-28 | 12:00 | Courrier (précisez) ☐ Driver. |
| | | | | | | Personnel BV ☐ Client ☐ |

Sauf accord contraire passé par écrit, les services compris dans cette chaîne de responsabilités sont soumis aux conditions générales standard de Bureau Veritas. Par la signature de cette chaîne de responsabilités, vous confirmez que vous avez pris connaissance des conditions générales et que vous les acceptez telles qu'elles : https://www.bvna.com/fr/cdr-conditions-generales



CNT729.

# CHAÎNE DE RESPONSABILITÉ

BUREAU VERITAS

☑ 889 Montée de Liesse, Saint-Laurent, QC H4T 1P5 — Téléphone : 514 448-9001 Télécopieur : 514 448-9199
☐ 2690 avenue Dalton, Sainte-Foy, QC G1P 3S4 — Téléphone : 418 658-5784 Télécopieur : 418 658-6594
☐ 737 boul. Barette, Chicoutimi, QC G7J 4C4 — Téléphone : 418 543-3788 Télécopieur : 418 543-8994

Ligne sans frais : (877) 462-9926

N° cdr: _____



| Facturation | | Rapport | | Projet | | Délai d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entreprise: | Compte payable SNC-Lavalin | Entreprise: | SNC-Lavalin | N° de soumission: | C00309 | 5 jo ☑ régulier |
| À l'attention: | SNC Lavalin | À l'attention: | Naima Bickersteth | N° bon de commande: | | |
| Adresse: | 4700 rue de la Savane | Adresse: | 4700 rue de la Savane | N° de projet: | 682461-23 | Délai rapide (frais supplémentaire) |
| | Montréal, QC, H4P 1T7 | | Montréal, QC - H4P 1T7 | | | 8h (jo ☐ même) 48h ☐ |
| Tél.: | 514 393-8000 | Tél.: | 438 364 3530 | N° de site: | | 24h ☐ 72h ☐ |
| Courriel: | payables@snclavalin.com | Courriel: | naima.bickersteth@snclgroup.com | Échantillonneur: | Eric Aubichon | |

**Critères ou règlements applicables**

☑ Guide d'intervention (PSRTC) ☐ RQEP - formulaire MELCC requis
☐ RMD (mat. Lixiviable) ☐ CMM 2008-47
☐ Qualité de l'eau de surface ☐ CCME
☐ Dir. 019 (minier) ☐ Autre (précisez): _____

**Matrice**

Eau potable **(P)** — Lixiviat naturel **(LN)** — Sol **(Sol)** — Huile **(H)**
Eau souterraine **(ES)** — Déchet liquide **(DL)** — Sédiment **(Sed)** — Frottis **(F)**
Eau surface **(Sur)** — Eau d'excavation **(EX)** — Solide **(SL)** — Matière résiduelle **(MR)**
Eau usée **(EU)** — Boue **(B)** — Ciment/béton **(CM)**

**Métaux**

6 métaux lourds = Cd,Cr,Cu,Ni,Pb,Zn
14 métaux (sols) = Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Se,Sn,Mn,Mo,Ni,Pb,Zn
16 métaux (eaux) = Al,Sb,Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Mn,Mo,Ni,Pb,Se,Na,Zn

**Analyses requises**

| | Identification de l'échantillon | Date de prélèvement (2023/03/16) | Heure de prélèvement (HH:MM) | Matrice | Nombre de contenants envoyés | Filtration au labo. requise ( O / N ) | BTEX ☐ COV ☐ HAM ☐ | F1BTEX ☐ F2-F4 ☐ | H&G min ☐ H&G tot ☐ BPC cong. ☐ | HAP ☑ | C10-C50 ☑ | Indice phénolique (4aap) ☐ Phénols (GC/MS) ☐ | MES ☐ MESV ☐ | 6 métaux lourds ☑ Métaux - 14 (sols) ☐ | Métaux - 16 (eaux) ☐ | Hg ☐ P-tot ☐ B ☐ U ☐ Cr6+ ☐ | NO2+NO3 ☐ SO4 ☐ NO2 ☐ NO3 ☐ Cl ☐ | pH ☐ Conductivité ☐ Turbidité ☐ F ☐ | NTK ☐ NH3 ☐ CN (tot) ☐ CN (libre) ☐ | DCO ☐ DBO5 ☐ DBO5C ☐ | Colif (fec) ☐ Colif (tot) ☐ E. coli ☐ | | Lecture de PID par SNC Lavalin | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S-09-23-VR-01-0,0-0,15 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 2 | S-09-23-VR-02-0,15-0,50 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 3 | S-09-23-VR-02-DC-0,15-0,50 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 4 | S-09-23-VR-03-0,50-1,05 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 5 | S-09-23-VR-04-1,05-1,15 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 6 | S-10-23-VR-01-0,0-0,15 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 7 | S-10-23-VR-02-0,15-0,80 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | x | x | | | x | | | | | | | | | 0,0 | |
| 8 | S-10-23-VR-02-DC-0,15-0,80 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 9 | S-10-23-VR-03-0,80-1,0 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

N° de confirmation de délai rapide:

Réservé au laboratoire

Scellé légal O / N — Températures des glacières

| Présent | Intact | |
|---|---|---|
| | | 7.7.7. |
| | | |
| | | |

Réfrigérant présent : O / N

| Déssaisi par: (signature/majuscules) | | Heure: (HH:MM) | Reçu par: (signature/majuscule) | Date: (AAA/MM/JJ) | Heure: (HH:MM) | Transport d'échantillon par: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Xoma'a Baada | 2023-6-28 | 12:00 | Courrier (précisez) ☐ Diwel. |
| | | | | | | Personnel BV ☐ Client ☐ |

Sauf accord contraire passé par écrit, les services compris dans cette chaîne de responsabilités sont soumis aux conditions générales standard de Bureau Veritas. Par la signature de cette chaîne de responsabilités, vous confirmez que vous avez pris connaissance des conditions générales et que vous les acceptez telles qu'elles : https://www.bvna.com/fr/cdr-conditions-generales



CUT725.

BUREAU VERITAS

## CHAÎNE DE RESPONSABILITÉ


☑ 889 Montée de Liesse, Saint-Laurent, QC H4T 1P5 — Téléphone : 514 448-9001 Télécopieur : 514 448-9199
☐ 2690 avenue Dalton, Sainte-Foy, QC G1P 3S4 — Téléphone : 418 658-5784 Télécopieur : 418 658-6594
☐ 737 boul. Barette, Chicoutimi, QC G7J 4C4 — Téléphone : 418 543-3788 Télécopieur : 418 543-8994
Ligne sans frais : (877) 462-9926


N° cdr: _____



| Facturation | | Rapport | | Projet | | Délai d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entreprise: | Compte payable SNC-Lavalin | Entreprise: | SNC-Lavalin | N° de soumission: | C00309 | 5 jo( ✓ régulier |
| À l'attention: | SNC Lavalin | À l'attention: | Naima Bickersteth | N° bon de commande: | | |
| Adresse: | 4700 rue de la Savane | Adresse: | 4700 rue de la Savane | N° de projet: | 682461-23 | Délai rapide (frais supplémentaire) |
| | Montréal, QC, H4P 1T7 | | Montréal, QC - H4P 1T7 | | | 8h (jc ☐ nême) 48h ☐ |
| Tél.: | 514 393-8000 | Tél.: | 438 364 3530 | N° de site: | | 24h ☐ 72h ☐ |
| Courriel: | payables@snclavalin.com | Courriel: | naima.bickersteth@snclgroup.com | Échantillonneur: | Eric Aubichon | |

**Critères ou règlements applicables**

- ☑ Guide d'intervention (PSRTC)
- ☐ RMD (mat. Lixiviable)
- ☐ Qualité de l'eau de surface
- ☐ Dir. 019 (minier)
- ☐ RQEP - formulaire MELCC requis
- ☐ CMM 2008-47
- ☐ CCME
- ☐ Autre (précisez): _____

**Matrice**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Eau potable **(P)** | Lixiviat naturel **(LN)** | Sol **(Sol)** | Huile **(H)** |
| Eau souterraine **(ES)** | Déchet liquide **(DL)** | Sédiment **(Sed)** | Frottis **(F)** |
| Eau surface **(Sur)** | Eau d'excavation **(EX)** | Solide **(SL)** | Matière résiduelle **(MR)** |
| Eau usée **(EU)** | Boue **(B)** | Ciment/béton **(CM)** | |

**Métaux**

6 métaux lourds = Cd,Cr,Cu,Ni,Pb,Zn
14 métaux (sols) = Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Se,Sn,Mn,Mo,Ni,Pb,Zn
16 métaux (eaux) = Al,Sb,Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Mn,Mo,Ni,Pb,Se,Na,Zn

**Analyses requises**

| | Identification de l'échantillon | Date de prélèvement (2023/03/16) | Heure de prélèvement (HH:MM) | Matrice | Nombre de contenants envoyés | Filtration au labo, requise ( O / N ) | BTEX ☐ COV ☐ HAM ☐ | F1BTEX ☐ F2-F4 ☐ | H&G min ☐ H&G tot ☐ BPC cong. ☐ | HAP ☑ | C10-C50 ☑ | Indice phénolique (4aap) ☐ Phénols (GC/MS) ☐ | MES ☐ MESV ☐ | 6 métaux lourds ☐ Métaux - 14 (sols) ☑ | Métaux - 16 (eaux) ☐ | Hg ☐ P-tot ☐ B ☐ U ☐ Cr6+ ☐ | NO2+NO3 ☐ SO4 ☐ NO2 ☐ NO3 ☐ Cl ☐ | pH ☐ Conductivité ☐ Turbidité ☐ F ☐ | NTK ☐ NH3 ☐ CN (tot) ☐ CN (libre) ☐ | DCO ☐ DBO5 ☐ DBO5C ☐ | Colif (fec) ☐ Colif (tot) ☐ E. coli ☐ | | Lecture de PID par SNC Lavalin |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S-11-23-VR-01-0,0-0,20 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | S-11-23-VR-02-0,20-0,25 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | S-11-23-VR-02-DC-0,20-0,25 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | S-11-23-VR-03-0,75-0,85 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | S-12-23-VR-01-0,0-0,20 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | x | x | | | x | | | | | | | | | 0,0 |
| 6 | S-12-23-VR-02-0,20-0,80 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 7 | S-12-23-VR-02-DC-0,20-0,80 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 8 | S-12-23-VR-03-0,80-0,90 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 9 | S-13-23-VR-01-0,0-0,20 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 10 | S-13-23-VR-02-0,20-0,55 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | x | x | | | x | | | | | | | | | 0,0 |
| 11 | S-13-23-VR-02-DC-0,20-0,55 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 12 | S-13-23-VR-03-0,55-0,80 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |

**N° de confirmation de délai rapide:**

**Réservé au laboratoire**

Scellé légal O / N — Températures des glacières

| Présent | Intact | |
|---|---|---|
| | | 7.7.7. |
| | | |
| | | |

Réfrigérant présent : (O) / N

**Commentaires**

| Déssaisi par: (signature/majuscules) | | Heure: (HH:MM) | Reçu par: (signature/majuscule) | Date: (AAA/MM/JJ) | Heure: (HH:MM) | Transport d'échantillon par: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Xiomara Boada | 2023-6-28 | 12:00 | Courrier (précisez) ☐ Diwei. |
| | | | | | | Personnel BV ☐ Client ☐ |

Sauf accord contraire passé par écrit, les services compris dans cette chaîne de responsabilités sont soumis aux conditions générales standard de Bureau Veritas. Par la signature de cette chaîne de responsabilités, vous confirmez que vous avez pris connaissance des conditions générales et que vous les acceptez telles qu'elles : https://www.bvna.com/fr/cdr-conditions-generales



WT725.

# CHAÎNE DE RESPONSABILITÉ

BUREAU VERITAS


☑ 889 Montée de Liesse, Saint-Laurent, QC H4T 1P5 — Téléphone : 514 448-9001 Télécopieur : 514 448-9199
☐ 2690 avenue Dalton, Sainte-Foy, QC G1P 3S4 — Téléphone : 418 658-5784 Télécopieur : 418 658-6594
☐ 737 boul. Barette, Chicoutimi, QC G7J 4C4 — Téléphone : 418 543-3788 Télécopieur : 418 543-8994
Ligne sans frais : (877) 462-9926


N° cdr: _____



| Facturation | | Rapport | | Projet | | Délai d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entreprise: | Compte payable SNC-Lavalin | Entreprise: | SNC-Lavalin | N° de soumission: | C00309 | 5 jo[ ] régulier |
| À l'attention: | SNC Lavalin | À l'attention: | Naima Bickersteth | N° bon de commande: | | |
| Adresse: | 4700 rue de la Savane | Adresse: | 4700 rue de la Savane | N° de projet: | 682461-23 | Délai rapide (frais supplémentaire) |
| | Montréal, QC, H4P 1T7 | | Montréal, QC - H4P 1T7 | | | 8h (jo[ ]même) ☐ 48h ☐ |
| Tél.: | 514 393-8000 | Tél.: | 438 364 3530 | N° de site: | | 24h ☐ 72h ☐ |
| Courriel: | payables@snclavalin.com | Courriel: | naima.bickersteth@snclgroup.com | Échantillonneur: | FF / AN | |

**Critères ou règlements applicables**

☑ Guide d'intervention (PSRTC) ☐ RQEP - formulaire MELCC requis
☐ RMD (mat. Lixiviable) ☐ CMM 2008-47
☐ Qualité de l'eau de surface ☐ CCME
☐ Dir. 019 (minier) ☐ Autre (précisez): _____

**Matrice**

Eau potable **(P)** — Lixiviat naturel **(LN)** — Sol **(Sol)** — Huile **(H)**
Eau souterraine **(ES)** — Déchet liquide **(DL)** — Sédiment **(Sed)** — Frottis **(F)**
Eau surface **(Sur)** — Eau d'excavation **(EX)** — Solide **(SL)** — Matière résiduelle **(MR)**
Eau usée **(EU)** — Boue **(B)** — Ciment/béton **(CM)**

**Métaux**

6 métaux lourds = Cd,Cr,Cu,Ni,Pb,Zn
14 métaux (sols) = Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Se,Sn,Mn,Mo,Ni,Pb,Zn
16 métaux (eaux) = Al,Sb,Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Mn,Mo,Ni,Pb,Se,Na,Zn

**Analyses requises**

| | Identification de l'échantillon | Date de prélèvement (2023/03/16) | Heure de prélèvement (HH:MM) | Matrice | Nombre de contenants envoyés | Filtration au labo. requise ( O / N ) | BTEX ☐ | COV ☐ | HAM ☐ | F2-F4 ☐ | F1BTEX ☐ | H&G tot ☐ | H&G min ☐ | BPC cong. ☐ | HAP ☐ | C10-C50 ☐ | Indice phénolique (4aap) ☐ | Phénols (GC/MS) ☐ | MES ☐ | MESV ☐ | 6 métaux lourds ☐ | Métaux - 14 (sols) ☐ | Métaux - 16 (eaux) ☐ | Hg ☐ | P-tot ☐ | B ☐ | U ☐ | Cr6+ ☐ | NO2+NO3 ☐ | SO4 ☐ | NO2 ☐ | NO3 ☐ | Cl ☐ | pH ☐ | Conductivité ☐ | Turbidité ☐ | F ☐ | NTK ☐ | NH3 ☐ | CN (tot) ☐ | CN (libre) ☐ | DCO ☐ | DBO5 ☐ | DBO5C ☐ | Colif (fréc) ☐ | Colif (tot) ☐ | E. coli ☐ | | Lecture de PID par SNC Lavalin |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S-14-23-VR-01-0,0-0,20 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | S-14-23-VR-02-0,20-0,65 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | S-14-23-VR-02-DC-0,20-0,65 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | S-14-23-VR-03-0,65-0,75 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | S-15-23-VR-01-0,0-0,20 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 6 | S-15-23-VR-02-0,20-0,75 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 7 | S-15-23-VR-02-DC-0,20-0,75 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 8 | S-15-23-VR-03-0,75-0,91 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 9 | S-16-23-VR-01-0,0-0,20 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 10 | S-16-23-VR-02-0,20-0,80 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 11 | S-16-23-VR-02-DC-0,20-0,80 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 12 | S-16-23-VR-03-0,80-0,90 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |

**N° de confirmation de délai rapide:**

**Réservé au laboratoire**

Scellé légal O / N

Températures des glacières

| Présent | Intact | |
|---|---|---|
| | | 7.7.7. |
| | | |
| | | |

Réfrigérant présent : O / N

**Commentaires**

| Déssaisi par: (signature/majuscules) | | Heure: (HH:MM) | Reçu par: (signature/majuscule) | Date: (AAA/MM/JJ) | Heure: (HH:MM) | Transport d'échantillon par: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Xiaoya Boady | 2023-6-28 | 12:00 | Courrier (précisez) ☐ DHL |
| | | | | | | Personnel BV ☐ Client ☐ |

Sauf accord contraire passé par écrit, les services compris dans cette chaîne de responsabilités sont soumis aux conditions générales standard de Bureau Veritas. Par la signature de cette chaîne de responsabilités, vous confirmez que vous avez pris connaissance des conditions générales et que vous les acceptez telles qu'elles : https://www.bvna.com/fr/cdr-conditions-generales



CV725.

# CHAÎNE DE RESPONSABILITÉ


☑ 889 Montée de Liesse, Saint-Laurent, QC H4T 1P5 — Téléphone : 514 448-9001 Télécopieur : 514 448-9199
☐ 2690 avenue Dalton, Sainte-Foy, QC G1P 3S4 — Téléphone : 418 658-5784 Télécopieur : 418 658-6594
☐ 737 boul. Barette, Chicoutimi, QC G7J 4C4 — Téléphone : 418 543-3788 Télécopieur : 418 543-8994
Ligne sans frais : (877) 462-9926


N° cdr: _____



| Facturation | | Rapport | | Projet | | Délai d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entreprise: | Compte payable SNC-Lavalin | Entreprise: | SNC-Lavalin | N° de soumission: | C00309 | 5 jou ☑ régulier |
| À l'attention: | SNC Lavalin | À l'attention: | Naima Bickersteth | N° bon de commande: | | |
| Adresse: | 4700 rue de la Savane | Adresse: | 4700 rue de la Savane | N° de projet: | 682461-23 | Délai rapide (frais supplémentaire) |
| | Montréal, QC, H4P 1T7 | | Montréal, QC - H4P 1T7 | | | 8h (jo même) ☐ 48h ☐ |
| Tél.: | 514 393-8000 | Tél.: | 438 364 3530 | N° de site: | | 24h ☐ 72h ☐ |
| Courriel: | payables@snclavalin.com | Courriel: | naima.bickersteth@snclgroup.com | Échantillonneur: | Eric Aubichon | |

**Critères ou règlements applicables**

☑ Guide d'intervention (PSRTC) ☐ RQEP - formulaire MELCC requis
☐ RMD (mat. Lixiviable) ☐ CMM 2008-47
☐ Qualité de l'eau de surface ☐ CCME
☐ Dir. 019 (minier) ☐ Autre (précisez): _____

**Matrice**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Eau potable **(P)** | Lixiviat naturel **(LN)** | Sol **(Sol)** | Huile **(H)** |
| Eau souterraine **(ES)** | Déchet liquide **(DL)** | Sédiment **(Sed)** | Frottis **(F)** |
| Eau surface **(Sur)** | Eau d'excavation **(EX)** | Solide **(SL)** | Matière résiduelle **(MR)** |
| Eau usée **(EU)** | Boue **(B)** | Ciment/béton **(CM)** | |

**Métaux**

6 métaux lourds = Cd,Cr,Cu,Ni,Pb,Zn
14 métaux (sols) = Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Se,Sn,Mn,Mo,Ni,Pb,Zn
16 métaux (eaux) = Al,Sb,Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Mn,Mo,Ni,Pb,Se,Na,Zn

**Analyses requises**

| | Identification de l'échantillon | Date de prélèvement (2023/03/16) | Heure de prélèvement (HH:MM) | Matrice | Nombre de contenants envoyés | Filtration au labo. requise ( O / N ) | BTEX ☐ | COV ☐ | HAM ☐ | F1BTEX ☐ | F2-F4 ☐ | H&G min ☐ | H&G tot ☐ | BPC cong. ☐ | HAP ☑ | C10-C50 ☑ | Indice phénolique (4aap) ☐ | Phénols (GC/MS) ☐ | MES ☐ | MESV ☐ | 6 métaux lourds ☐ | Métaux - 14 (sols) ☑ | Métaux - 16 (eaux) ☐ | Hg ☐ | P-tot ☐ | B ☐ | U ☐ | Cr6+ ☐ | NO2 ☐ | NO3 ☐ | SO4 ☐ | Cl ☐ | pH ☐ | Conductivité ☐ | Turbidité ☐ | F ☐ | NTK ☐ | NH3 ☐ | CN (tot) ☐ | CN (libre) ☐ | DCO ☐ | DBO5 ☐ | Colif (fec) ☐ | Colif (tot) ☐ | E. coli ☐ | | Lecture de PID par SNC Lavalin |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S-17-23-VR-01-0,0-0,20 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | S-17-23-VR-02-0,20-0,90 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | S-17-23-VR-02-DC-0,20-0,90 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | S-17-23-VR-03-0,90-1,1 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | S-18-23-VR-01-0,0-0,20 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 6 | S-18-23-VR-02-0,20-0,65 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 7 | S-18-23-VR-02-DC-0,20-0,65 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 8 | S-18-23-VR-03-0,65-0,75 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 9 | S-19-23-VR-01-0,0-0,20 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 10 | S-19-23-VR-02-0,2-0,80 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | x | x | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 11 | S-19-23-VR-02-DC-0,2-0,80 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | x | x | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 12 | S-19-23-VR-03-0,80-0,90 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |

| Déssaisi par: (signature/majuscules) | | Heure: (HH:MM) | Reçu par: (signature/majuscule) | Date: (AAA/MM/JJ) | Heure: (HH:MM) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Xiomara Boada | 2023-6-28 | 12:00 |
| | | | | | |

**N° de confirmation de délai rapide:**

**Réservé au laboratoire**

Scellé légal O / N

| Températures des glacières | |
|---|---|
| Présent | Intact |
| | 7.7.7. |
| | |
| | |

Réfrigérant présent : O / N

**Commentaires**

**Transport d'échantillon par:**

Courrier (précisez) ☐ Driver
Personnel BV ☐ Client ☐

Sauf accord contraire passé par écrit, les services compris dans cette chaîne de responsabilités sont soumis aux conditions générales standard de Bureau Veritas. Par la signature de cette chaîne de responsabilités, vous confirmez que vous avez pris connaissance des conditions générales et que vous les acceptez telles qu'elles : https://www.bvna.com/fr/cdr-conditions-generales



WT725.

# CHAÎNE DE RESPONSABILITÉ

BUREAU VERITAS


☑ 889 Montée de Liesse, Saint-Laurent, QC H4T 1P5 — Téléphone : 514 448-9001 Télécopieur : 514 448-9199
☐ 2690 avenue Dalton, Sainte-Foy, QC G1P 3S4 — Téléphone : 418 658-5784 Télécopieur : 418 658-6594
☐ 737 boul. Barette, Chicoutimi, QC G7J 4C4 — Téléphone : 418 543-3788 Télécopieur : 418 543-8994
Ligne sans frais : (877) 462-9926


N° cdr: _____



| Facturation | | Rapport | | Projet | | Délai d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entreprise: | Compte payable SNC-Lavalin | Entreprise: | SNC-Lavalin | N° de soumission: | C00309 | 5 jo ☑ régulier |
| À l'attention: | SNC Lavalin | À l'attention: | Naima Bickersteth | N° bon de commande: | | |
| Adresse: | 4700 rue de la Savane | Adresse: | 4700 rue de la Savane | N° de projet: | 682461-23 | Délai rapide (frais supplémentaire) |
| | Montréal, QC, H4P 1T7 | | Montréal, QC - H4P 1T7 | | | 8h (jo ☐ même) 48h ☐ |
| Tél.: | 514 393-8000 | Tél.: | 438 364 3530 | N° de site: | | 24h ☐ 72h ☐ |
| Courriel: | payables@snclavalin.com | Courriel: | naima.bickersteth@snclgroup.com | Échantillonneur: | Eric Aubichon | |

**Critères ou règlements applicables**

☑ Guide d'intervention (PSRTC) ☐ RQEP - formulaire MELCC requis
☐ RMD (mat. Lixiviable) ☐ CMM 2008-47
☐ Qualité de l'eau de surface ☐ CCME
☐ Dir. 019 (minier) ☐ Autre (précisez): _____

**Matrice**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Eau potable **(P)** | Lixiviat naturel **(LN)** | Sol **(Sol)** | Huile **(H)** |
| Eau souterraine **(ES)** | Déchet liquide **(DL)** | Sédiment **(Sed)** | Frottis **(F)** |
| Eau surface **(Sur)** | Eau d'excavation **(EX)** | Solide **(SL)** | Matière résiduelle **(MR)** |
| Eau usée **(EU)** | Boue **(B)** | Ciment/béton **(CM)** | |

**Métaux**

6 métaux lourds = Cd,Cr,Cu,Ni,Pb,Zn
14 métaux (sols) = Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Se,Sn,Mn,Mo,Ni,Pb,Zn
16 métaux (eaux) = Al,Sb,Ag,As,Ba,Cd,Co,Cr,Cu,Mn,Mo,Ni,Pb,Se,Na,Zn

**Analyses requises**

| | Identification de l'échantillon | Date de prélèvement (2023/03/16) | Heure de prélèvement (HH:MM) | Matrice | Nombre de contenants envoyés | Filtration au labo. requise ( O / N ) | BTEX ☐ | COV ☐ | HAM ☐ | F1BTEX ☐ | F2-F4 ☐ | H&G min ☐ | H&G tot ☐ | BPC cong. ☐ | HAP ☑ | C10-C50 ☑ | Indice phénolique (4aap) ☐ | Phénols (GC/MS) ☐ | MES ☐ | MESV ☐ | 6 métaux lourds ☐ | Métaux - 14 (sols) ☑ | Métaux - 16 (eaux) ☐ | Hg ☐ | P-tot ☐ | B ☐ | U ☐ | Cr6+ ☐ | SO4 ☐ | NO2 ☐ | NO3 ☐ | NO2+NO3 ☐ | Cl ☐ | pH ☐ | Conductivité ☐ | Turbidité ☐ | F ☐ | NTK ☐ | NH3 ☐ | CN (tot) ☐ | CN (libre) ☐ | DCO ☐ | DBO5 ☐ | Colif (fec) ☐ | Colif (tot) ☐ | E. coli ☐ | | Lecture de PID par SNC Lavalin |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S-20-23-VR-01-0,0-0,15 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | ☑ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | S-20-23-VR-02-0,15-0,55 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | S-20-23-VR-02-DC-0,15-0,55 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | S-20-23-VR-03-0,55-0,70 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | S-21-23-VR-01-0,0-0,20 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | x | x | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 6 | S-21-23-VR-02-0,20-0,60 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 7 | S-21-23-VR-02-DC-0,20-0,60 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 8 | S-21-23-VR-03-0,60-0,70 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 9 | S-22-23-VR-01-0,0-0,20 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 10 | S-22-23-VR-02-0,20-0,55 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 11 | S-22-23-VR-02-DC-0,20-0,55 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 12 | S-22-23-VR-03-0,55-0,65 | 2023-06-12 | | Sol | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |

**Réservé au laboratoire**

Scellé légal O / N: O
Températures des glacières — Présent | Intact: 7.7.7.
Réfrigérant présent : O / N

N° de confirmation de délai rapide:

Commentaires

| Désaisi par: (signature/majuscules) | | Heure: (HH:MM) | Reçu par: (signature/majuscule) | Date: (AAA/MM/JJ) | Heure: (HH:MM) | Transport d'échantillon par: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Xiomara Boyd | 2023-6-28 | 17:00 | Courrier (précisez) ☐ DHL |
| | | | | | | Personnel BV ☐ Client ☐ |

Sauf accord contraire passé par écrit, les services compris dans cette chaîne de responsabilités sont soumis aux conditions générales standard de Bureau Veritas. Par la signature de cette chaîne de responsabilités, vous confirmez que vous avez pris connaissance des conditions générales et que vous les acceptez telles qu'elles : https://www.bvna.com/fr/cdr-conditions-generales



4729.

# Annexe 8 Tableau de gestion des sols

**SYNTHÈSE DES NIVEAUX DE CONTAMINATION ET DES VOLUMES DE SOLS CONTAMINÉS ET DE MATIÈRES RÉSIDUELLES**
**ÉTUDE DE CARACTÉRISATION**

**Firme:** SNC Lavalin inc. **No de rapport:** 696918-4G-L01-PA **Usage:** Industriel **Ville:** Bécancour
**Chargé de projet-firme:** Naima Bickersteth **Date:** 2023-08-24 **Critère:** C **Endroit :** Lot 8 - Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour

**Description:** Étude de caractérisation environnementale et géotechnique

| Paramètres excédant les critères ou normes [1] | | | | | Description de la matrice | % de matières résiduelles | TV,R, N, MR, MD, DC | Sondage/ Échantillon | Élévation en surface (m) | Profondeur de l'échantillon (m) | | Intervalle considéré contaminé | | | | Aire (m²) | Volume m³ | | | | | | | | Notes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Matrice de sols | | | | >50% de matières résiduelles | | | | | | | | Profondeur (m) | | Élévation (m) | | | | | | | | | | | |
| Plage de contamination | | | | | | | | | | de | à | de | à | de | à | | <A | AB | BC | >C | >RESC | Matières résiduelles | Matières résiduelles dangereuses | Débris de construction | |
| AB | BC | > C | >RESC | >RMD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **S-06-23** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Sol organique brun, présence de silt avec traces de sable | 0 | TV | S-06-23 VR-01 | 8,55 | 0,00 | 0,15 | 0,00 | 0,15 | 8,55 | 8,4 | 6 405 | 961 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Sols classés <A |
| Métaux (présumé) | | | | | Sable, un peu de silt | 0 | N | S-06-23 VR-02 | 8,55 | 0,15 | 0,45 | 0,15 | 0,45 | 8,4 | 8,1 | 6 405 | | 1 922 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Présumé A-B métaux selon S-12-23-CF-02 |
| | | | | | Roc friable | -- | -- | -- | 8,55 | -- | -- | 0,45 | -- | 8,1 | -- | 6 405 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| **S-10-23** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Sol organique brun, présence de sable silteux | 0 | TV | S-10-23 VR-01 | 8,78 | 0,00 | 0,15 | 0,00 | 0,15 | 8,78 | 8,63 | 8 856 | 1 328 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Sols présumés <A selon S-13-23-CF-01 |
| Métaux | | | | | Sable silteux, un peu d'argile | 0 | N | S-10-23 VR-02 | 8,78 | 0,15 | 0,80 | 0,15 | 0,8 | 8,63 | 7,98 | 8 856 | | 5 756 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | | | Roc friable | -- | -- | -- | 8,78 | -- | -- | 0,80 | -- | 7,98 | -- | 8 856 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| **S-12-23** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Sol organique brun, présence de sable silteux | 0 | TV | S-12-23 VR-01 | 8,83 | 0,00 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | 8,83 | 8,63 | 17 672 | 3 534 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Sols classés <A |
| Métaux (présumé) | | | | | Sable silteux, un peu d'argile | 0 | N | S-12-23 VR-02 | 8,83 | 0,20 | 0,80 | 0,20 | 0,80 | 8,63 | 8,03 | 17 672 | | 10 603 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Présumé A-B métaux selon S-10-23-CF-02 |
| | | | | | Roc friable | -- | -- | -- | 8,83 | -- | -- | 0,80 | -- | 8,03 | -- | 17 672 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| **S-13-23** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Sol organique brun, présence de sable avec un peu de silt | 0 | TV | S-13-23 VR-01 | 9,05 | 0,00 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | 9,05 | 8,85 | 11 049 | 2 210 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Sols présumés <A |
| Métaux | | | | | Sable silteux, un peu d'argile | 0 | N | S-13-23 VR-02 | 9,05 | 0,20 | 0,55 | 0,20 | 0,55 | 8,85 | 8,5 | 11 049 | | 3 867 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | | | Roc friable | -- | -- | -- | 9,05 | -- | -- | 0,55 | -- | 8,5 | -- | 11 049 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| **S-19-23** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Sol organique brun, présence de sable silteux | 0 | TV | S-19-23 VR-01 | 9,63 | 0,00 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | 9,63 | 9,43 | 11 831 | 2 366 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Sols présumés <A |
| Métaux | | | | | Sable silteux, un peu d'argile | 0 | N | S-19-23 VR-02 | 9,63 | 0,20 | 0,80 | 0,20 | 0,80 | 9,43 | 8,83 | 11 831 | | 7 099 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | | | Roc friable | 0 | -- | -- | 9,63 | -- | -- | 0,8 | -- | 8,83 | -- | 11 831 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| **S-21-23** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Sol organique brun, présence de sable silteux | 0 | TV | S-21-23 VR-01 | 9,4 | 0,00 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | 9,4 | 9,2 | 11 115 | 2 223 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Sols classés <A |
| Métaux (présumé) | | | | | Sable silteux, un peu d'argile | 0 | N | S-21-23 VR-02 | 9,4 | 0,20 | 0,60 | 0,20 | 0,60 | 9,2 | 8,8 | 11 115 | | 4 446 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Présumé A-B métaux selon S-19-23-CF-02 |
| | | | | | Roc friable | -- | -- | -- | 9,4 | -- | -- | 0,60 | -- | 8,8 | -- | 11 115 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL:** | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 623 | 33 693 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Légende: TV(Terre végétale) R (remblai) N (sol naturel) MR (matières résiduelles) MD (matières dangereuses) DC (débris de construction ou démolition)

[1] Critères tirés de l'annexe 2 du « *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* » du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques de la Faune et des Parcs (MELCCFP), des annexes I et II du « *Réglement sur la protection et la réhabilitation des terrains* », de l'annexe I du « *Réglement sur l'enfouissement des sols contaminés* » et

# Annexe 9 Ancrage au roc

SNC·LAVALIN

# ANCRAGE DANS LE ROC

## 1. SCHÉMA D'UN ANCRAGE DANS LE ROC

L : longueur totale d'ancrage (m)

$L_s$ : longueur de scellement (m)

$L_w$ : longueur du cône contre l'arrachement (m)

D : diamètre du trou de l'ancrage (m)

β : demi-angle du cône contre l'arrachement (°)

P : charge à l'arrachement (kN)

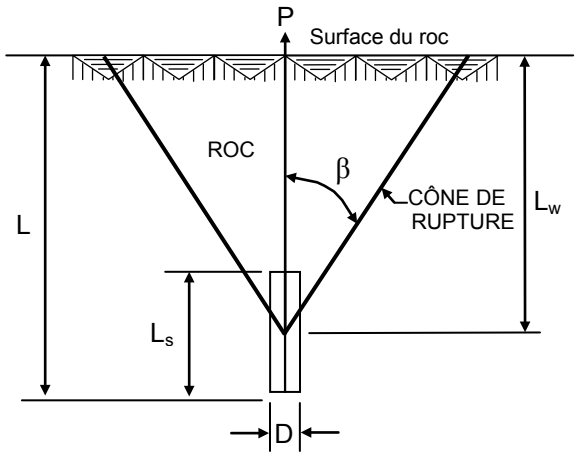



**FIGURE 1**

## 2. OBJECTIF DE LA MÉTHODE DE CALCUL

L'objectif d'un système d'ancrage est de développer une résistance à l'arrachement supérieure à la charge d'arrachement.

Ainsi $R_a \geq P$ $R_a = R \times \Phi$

où $R_a$ : résistance admissible à l'arrachement (kN)

R : résistance ultime à l'arrachement (kN)

P : charge d'arrachement (kN)

$\Phi$ : facteur de résistance

La méthode de calcul à la section 3 ci-après, prend en compte les 4 modes de rupture suivants :

- tension dans la tige d'acier
- adhérence entre la tige d'acier et le coulis
- adhérence entre le roc et le coulis
- rupture de la masse rocheuse

La résistance maximale doit être étudiée pour chacun de ces 4 modes de rupture et la résistance la plus défavorable est retenue comme étant la résistance à appliquer.

## 3. ÉTAPES DE CALCUL

### TENSION DANS LA TIGE D'ACIER

Pour ce mode de rupture, la résistance admissible est directement reliée à la section de la tige ainsi qu'à la contrainte admissible en tension de l'acier. Le fabricant des tiges d'acier spécifie la contrainte admissible en fonction du grade et de la qualité de l'acier. Il faut s'assurer que le facteur de sécurité soit suffisant pour définir la résistance admissible.

### ADHÉRENCE TIGE D'ACIER-COULIS

L'objectif de ce calcul est d'obtenir une longueur de scellement du coulis sur la tige, soit l'adhérence acier-coulis, qui est suffisamment longue afin de développer une résistance admissible à l'arrachement. Cette résistance est obtenue par l'expression :

$$R_a = \pi \; d \; L_{s1} \; S_b$$

où $d$ : diamètre de la tige d'acier avec cannelures (m)

$L_{s1}$ : longueur de scellement entre la tige et le coulis de façon à développer l'adhérence tige d'acier-coulis (m)

$S_b$ : contrainte d'adhérence admissible entre la tige et le coulis (kPa)

où $S_b = 0{,}95 \sqrt{f'_c} \times \Phi \times 1000$ (kPa)

$f'_c$ : résistance à la compression du coulis

$\Phi$ : facteur de résistance

Ainsi $$L_{s1} = \frac{R_a}{\pi \; d \; S_b}$$

## 3.3 ADHÉRENCE ROC-COULIS

L'objectif de ce calcul est d'obtenir une longueur de scellement du coulis en contact avec le roc, soit l'adhérence roc-coulis, qui est suffisamment longue afin de développer une résistance admissible à l'arrachement. Cette résistance est obtenue par l'expression :

$$R_a = \pi \, D \, L_{s2} \, S_r$$

où $D$ : diamètre du trou de l'ancrage dans le roc (m)

$L_{s2}$ : longueur de scellement entre la roche et le coulis de façon à développer l'adhérence roc-coulis (m)

$S_r$ : contrainte d'adhérence admissible entre le roc et le coulis (kPa)

$S_r$ est égal à la plus faible valeur obtenue en considérant les 3 critères suivants :

$S_r \leq 0{,}1 \; q_u \times \Phi$ $\quad$ $S_r \leq 0{,}1 \; f'_c \times \Phi$ $\quad$ $S_r = 1\,300$ kPa

où $q_u$ : résistance à la compression simple du roc (kPa)

$f'_c$ : résistance à la compression du coulis

$\Phi$ : facteur de résistance

Ainsi $L_{s2} = \dfrac{R_a}{\pi \, D \, S_r}$

Cependant, il faut également tenir compte des critères suivants :

a) Pour une roche de qualité moyenne à excellente (RQD > 50 %), la longueur de scellement $L_{s2}$ doit être au moins égale à 30 fois le diamètre de la tige de l'ancrage dans le roc.

b) Pour une roche de qualité très mauvaise à mauvaise (RQD $\leq$ 50 %), la longueur de scellement $L_{s2}$ doit être au moins égale à 40 fois le diamètre de la tige de l'ancrage dans le roc.

c) Pour une roche constituée de shale ou avec des lits de shale, la longueur de scellement $L_{s2}$ doit être au moins égale à 80 fois le diamètre de la tige de l'ancrage dans le roc.

d) Pour tous les cas, la longueur de scellement $L_{s2}$ doit être d'au moins 3 m.

## 3.4 RUPTURE DE LA MASSE ROCHEUSE

Ce calcul sert à évaluer la longueur totale de l'ancrage pour assurer la stabilité générale. Pour cette analyse, on pose l'hypothèse que pour un seul ancrage, un cône de roc est arraché du massif rocheux. Ce cône inversé a un angle égal à 2 fois β à son sommet qui se situe au centre de la longueur de scellement de l'ancrage.

$$R_a = L_w^3 \gamma \tan^2 \beta \Phi \qquad L_w = L - \frac{L_s}{2} \quad \text{(suivant la figure 1)}$$

où $L_w$ : longueur ou hauteur du cône formé à partir du centre de la longueur de scellement de l'ancrage jusqu'à la surface du roc (m)

$L$ : longueur totale de l'ancrage (m)

$L_s$ : longueur de scellement de l'ancrage qui correspond à la valeur la plus élevée de $L_{s1}$ ou de $L_{s2}$ obtenue aux étapes 3.2 et 3.3 (m)

$\gamma$ : poids volumique du roc (kN/m$^3$)

$\beta$ : demi-angle au sommet du cône (°)

- $\beta$ = 30 ° pour du roc de qualité très mauvaise à mauvaise (RQD ≤ 50 %)
- $\beta$ = 45 ° pour du roc de qualité moyenne à excellente (RQD > 50 %)

$\Phi$ : facteur de résistance

La longueur totale de l'ancrage devient ainsi :

$$L = L_w + \frac{L_s}{2}$$

ou encore

$$L = \left( \frac{R_a}{\gamma \tan^2 \beta \Phi} \right)^{1/3} + \frac{L_s}{2}$$

## 4. INTERACTION ENTRE PLUSIEURS ANCRAGES

### 4.1 MÉTHODE EXACTE RECOMMANDÉE

Pour plusieurs ancrages, on doit tenir compte de l'interaction de la surface des cônes des ancrages adjacents en réduisant la charge sur chacun des ancrages de la façon suivante :

$P' = \psi' P$

où $P'$ : charge à l'arrachement réduite prenant en compte un ancrage adjacent (kPa)

$P$ : charge à l'arrachement d'un ancrage (kPa)

$\psi'$ : coefficient de réduction en fonction du rapport a/r

Pour 1 ancrage adjacent : $\psi' = 0{,}5 + 0{,}4\ a/r$ si $0 < a < 1{,}25\ r$

Pour 2 ancrages adjacents : $\psi' = (0{,}5 + 0{,}4\ a/r)^2$ si $0 < a < 1{,}25\ r$

$\psi' = 1$ si $a \geq 1{,}25\ r$

où $a$ : distance entre 2 ancrages (m)

$r$ : distance entre le centre d'un ancrage et le cône de rupture à la surface du roc (m)

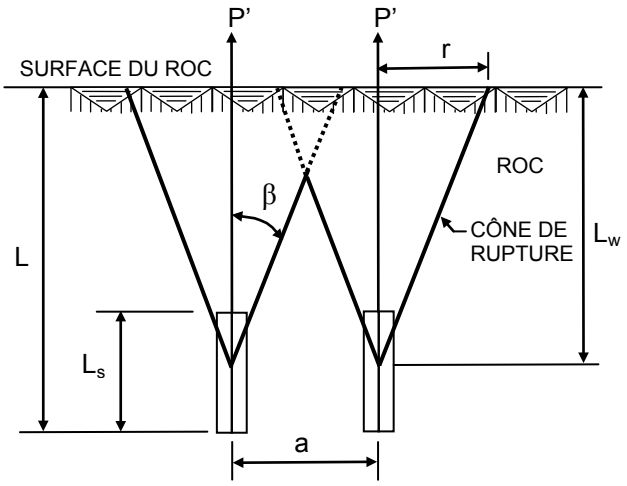



**FIGURE 2**

## 4.2 MÉTHODE EMPIRIQUE POUR ANCRAGES RAPPROCHÉS

Pour les cas où les ancrages dans le roc sont rapprochés (entre 5 et 10 fois le diamètre du trou dans le roc), ils peuvent être considérés comme un tout dans le calcul de la masse rocheuse contre les forces d'arrachement. La surface de rupture de la masse rocheuse prend alors la forme d'une pyramide tronquée inversée, dont la dimension de la partie tronquée est celle du patron d'ancrage, tel que montré à la figure 3.

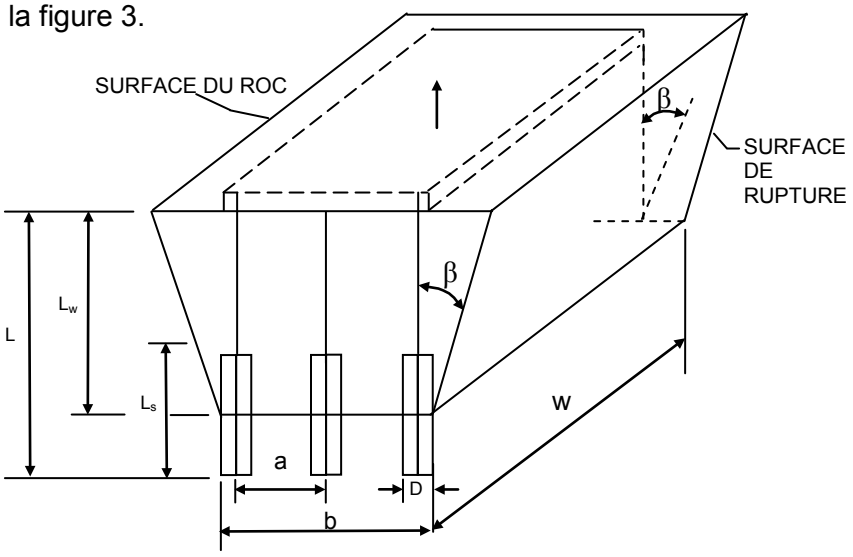



**FIGURE 3**

Pour a < 10 D, la résistance contre l'arrachement devient alors :

$$R_{ag} = \frac{1}{3} \gamma L_w (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 A_2}) \times \Phi$$

où
- $R_{ag}$ : résistance admissible globale à l'arrachement (kPa)
- $\Phi$ : facteur de résistance
- $\gamma$ : poids volumique du roc (kN/m$^3$)
- $L_w$ : longueur ou hauteur de la pyramide tronquée inversée formée à partir du centre de la longueur de scellement des ancrages jusqu'à la surface du roc (m)
- $A_1$ : surface formée par le groupe d'ancrages (m$^2$) ($A_1 = b \times w$)
- $A_2$ : surface de la partie supérieure de la pyramide inversée (surface du roc) (m$^2$)
  $A_2 = 4 L_w^2 \tan^2 \beta + 2 L_w \tan \beta (b + w) + b w$
- b : largeur du groupe d'ancrages (m)
- w : longueur du groupe d'ancrages (m)
- β : demi-angle au sommet du cône (°)
  - β = 30 ° pour du roc de qualité très mauvaise à mauvaise (RQD ≤ 50 %)
  - β = 45 ° pour du roc de qualité moyenne à excellente (RQD > 50 %)
- a : distance entre 2 ancrages (m)
- D : diamètre du trou de l'ancrage (m)

## 5. AUTRES RECOMMANDATONS

L'espace minimal entre 2 ancrages doit être supérieur à 5 fois le diamètre du trou dans le roc.

Les trous doivent être complètement remplis avec un coulis au-dessus de la longueur de scellement afin de protéger les ancrages.

## 6. RÉFÉRENCES

1) BUREAU SÉCURITAS. *Recommandations concernant la conception, le calcul, l'exécution et le contrôle des tirants d'ancrage,* Éditions Eyrolles, Paris, 1972.

2) LITTLEJOHN, G.S. et D.A. Bruce. *Rock Anchors – State of the Art – Part 1: Design, Ground Engineerin*g, mai 1975, vol. 8, n° 3.

3) RADHAKRISHNA, H.S., J.J. Deans et F. Devisser. *Shallow Rock Anchors,* La Société canadienne de géotechnique, Papers for a Symposium on Anchor Systems in Geotechnical Engineering, 1986.

4) NAVAL FACILITIES ENGINEERING COMMAND. *Design Manual – Soil Mechanics, Foundations and Earth Structures,* Virginie, 1971.

# Annexe 10 Certificats de résultats pour évaluer l’agressivité des sols et de l’eau

Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # Bordereau: 278736-01-01

**Attention: Ghislain Florent**

SNC Lavalin Inc.
Entrepôt sur Champ d'Eau
8569 de Champ d'Eau
Montréal, QC
Canada H1P 3B8

**Date du rapport: 2023/10/19**
# Rapport: R2887992
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C353335**
**Reçu: 2023/10/04, 08:00**

Matrice: Eau de surface
Nombre d'échantillons reçus: 1

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Méthode d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|
| Alcalinité totale (pH final 4.5)- eaux | 1 | N/A | 2023/10/05 | STL SOP-00038 | SM 24 2320-B m |
| Anions dans l'eau | 1 | N/A | 2023/10/14 | STL SOP-00014 | MA.300–Ions 1.3 R6 m |
| Coliformes fécaux 0-60 UFC/100ml _W | 1 | N/A | 2023/10/04 | QUE SOP-00321 | MA700-FEC.EC 1.0 R5 |
| Conductivité dans les eaux | 1 | N/A | 2023/10/05 | STL SOP-00038 | SM 24 2510-B m |
| Carbone Organique Dissous (1) | 1 | 2023/10/05 | 2023/10/05 | STL SOP-00243 | SM 23 5310-B m |
| Fluorures dans les eaux | 1 | N/A | 2023/10/11 | STL SOP-00038 | SM 24 4500-F m |
| Matières en suspension | 1 | 2023/10/08 | 2023/10/08 | STL SOP-00015 | MA.104–S.S. 2.0 m |
| Métaux extractibles totaux | 1 | 2023/10/09 | 2023/10/15 | STL SOP-00062 | MA.200–Mét. 1.2 R7 m |
| Azote ammoniacal dans les eaux | 1 | N/A | 2023/10/11 | STL SOP-00040 | MA.300–N 2.0 R2 m |
| Oxygène dissous | 1 | N/A | 2023/10/04 | STL SOP-00008 | MA.315–DBO 1.1 R3 m |
| pH dans l'eau | 1 | N/A | 2023/10/05 | STL SOP-00038 | MA.100–pH 1.1 R3 m |
| Solides totaux dissous | 1 | 2023/10/09 | 2023/10/12 | STL SOP-00050 | MA.115–S.D. 1.0 R4 m |
| Azote total Kjeldahl (par calcul)-eaux | 1 | 2023/10/12 | 2023/10/12 | STL SOP-00077 | MOE:TOTNUT-E3516v1.3 |
| Turbidité-eaux | 1 | N/A | 2023/10/04 | STL SOP-00022 | MA.103–Tur. 1.0 R5 m |

**Remarques:**

Bureau Veritas est certifié ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Bureau Veritas s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Bureau Veritas (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Bureau Veritas). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Bureau Veritas sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Bureau Veritas pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Bureau Veritas, sauf si convenu autrement par écrit. Bureau Veritas ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # Bordereau: 278736-01-01

**Attention: Ghislain Florent**

SNC Lavalin Inc.
Entrepôt sur Champ d'Eau
8569 de Champ d'Eau
Montréal, QC
Canada H1P 3B8

**Date du rapport: 2023/10/19**
# Rapport: R2887992
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C353335**
**Reçu: 2023/10/04, 08:00**

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Bureau Veritas, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.
(1) Le COD présent dans l'échantillon réfère au carbone organique dissous non volatil.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d' analyse à:
Samira Saad, Chargée de projet
Courriel: samira.saad@bureauveritas.com
Téléphone (514) 448-9001

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.

Dossier Bureau Veritas: C353335
Date du rapport: 2023/10/19

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU DE SURFACE)

| ID Bureau Veritas | | MG7547 | | |
|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | 2023/10/02 12:00 | | |
| # Bordereau | | 278736-01-01 | | |
| | Unités | STATION SUD-SURFACE | LDR | Lot CQ |
| **MÉTAUX** | | | | |
| Calcium (Ca) † | ug/L | 49000 | 500 | 2451548 |
| Dureté totale (CaCO3) †† | ug/L | 170000 | 1000 | 2451548 |
| Magnésium (Mg) † | ug/L | 12000 | 100 | 2451548 |
| Mercure (Hg) | ug/L | <0.10 | 0.10 | 2451548 |
| Potassium (K) † | ug/L | 6600 | 500 | 2451548 |
| Sodium (Na) | ug/L | 140000 | 500 | 2451548 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
† Paramètre non accrédité
†† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C353335
Date du rapport: 2023/10/19

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU DE SURFACE)

| ID Bureau Veritas | | MG7547 | | |
|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | 2023/10/02 12:00 | | |
| # Bordereau | | 278736-01-01 | | |
| | **Unités** | **STATION SUD-SURFACE** | **LDR** | **Lot CQ** |
| **CONVENTIONNELS** | | | | |
| Azote ammoniacal (N-NH4+ et N-NH3) | mg/L | 0.24 | 0.020 | 2452467 |
| Carbone organique dissous † | mg/L | 5.0 | 0.20 | 2450464 |
| Conductivité | mS/cm | 0.78 | 0.0010 | 2450205 |
| Fluorure (F) | mg/L | 0.67 | 0.10 | 2452018 |
| NTK Azote Total Kjeldahl | mg/L | 0.64 | 0.40 | 2452760 |
| Oxygène dissous † | mg/L | 9.1 | 1.0 | 2449856 |
| pH | pH | 8.23 | N/A | 2450184 |
| Turbidité | NTU | 85 | 0.10 | 2450131 |
| Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 † | mg/L | 250 | 1.0 | 2450200 |
| Bromure (Br-) | mg/L | <0.10 | 0.10 | 2453528 |
| Chlorures (Cl) | mg/L | 31 | 0.050 | 2453528 |
| Sulfates (SO4) | mg/L | 110 | 0.50 | 2453528 |
| Solides dissous totaux | mg/L | 460 | 10 | 2451481 |
| Matières en suspension (MES) | mg/L | 39 | 2.0 | 2451432 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
† Accréditation non existante pour ce paramètre
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C353335
Date du rapport: 2023/10/19

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## MICROBIOLOGIE (EAU DE SURFACE)

| **ID Bureau Veritas** | | MG7547 | |
|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | 2023/10/02<br>12:00 | |
| **# Bordereau** | | 278736-01-01 | |
| | **Unités** | **STATION SUD-SURFACE** | **Lot CQ** |
| **TESTS MICROBIOLOGIQUES** | | | |
| Coliformes fécaux | UFC/100ml | >60 | 2449775 |
| Lot CQ = Lot contrôle qualité | | | |





Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## REMARQUES GÉNÉRALES

Oxygène dissous: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MG7547
pH dans l'eau: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MG7547

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C353335
Date du rapport: 2023/10/19

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2450131 | LTA | Blanc fortifié | Turbidité | 2023/10/04 | | 109 | % |
| 2450131 | LTA | Blanc de méthode | Turbidité | 2023/10/04 | <0.10 | | NTU |
| 2450184 | ZLI | Blanc fortifié | pH | 2023/10/05 | | 101 | % |
| 2450200 | ZLI | Blanc fortifié | Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 | 2023/10/05 | | 95 | % |
| 2450200 | ZLI | Blanc de méthode | Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 | 2023/10/05 | <1.0 | | mg/L |
| 2450205 | ZLI | Blanc fortifié | Conductivité | 2023/10/05 | | 99 | % |
| 2450205 | ZLI | Blanc de méthode | Conductivité | 2023/10/05 | <0.0010 | | mS/cm |
| 2450464 | SD2 | Blanc fortifié | Carbone organique dissous | 2023/10/05 | | 100 | % |
| 2450464 | SD2 | Blanc de méthode | Carbone organique dissous | 2023/10/05 | <0.20 | | mg/L |
| 2451432 | KME | Blanc fortifié | Matières en suspension (MES) | 2023/10/08 | | 103 | % |
| 2451432 | KME | Blanc de méthode | Matières en suspension (MES) | 2023/10/08 | <2.0 | | mg/L |
| 2451481 | NSH | Blanc fortifié | Solides dissous totaux | 2023/10/12 | | 98 | % |
| 2451481 | NSH | Blanc de méthode | Solides dissous totaux | 2023/10/12 | <10 | | mg/L |
| 2451548 | CBO | Blanc fortifié | Calcium (Ca) | 2023/10/11 | | 80 | % |
| | | | Magnésium (Mg) | 2023/10/11 | | 87 | % |
| | | | Mercure (Hg) | 2023/10/11 | | 105 | % |
| | | | Potassium (K) | 2023/10/11 | | 86 | % |
| | | | Sodium (Na) | 2023/10/11 | | 86 | % |
| 2451548 | CBO | Blanc de méthode | Calcium (Ca) | 2023/10/11 | <500 | | ug/L |
| | | | Dureté totale (CaCO3) | 2023/10/11 | <1000 | | ug/L |
| | | | Magnésium (Mg) | 2023/10/11 | <100 | | ug/L |
| | | | Mercure (Hg) | 2023/10/11 | <0.10 | | ug/L |
| | | | Potassium (K) | 2023/10/11 | <500 | | ug/L |
| | | | Sodium (Na) | 2023/10/11 | <500 | | ug/L |
| 2452018 | ZLI | Blanc fortifié | Fluorure (F) | 2023/10/11 | | 96 | % |
| 2452018 | ZLI | Blanc de méthode | Fluorure (F) | 2023/10/11 | <0.10 | | mg/L |
| 2452467 | HGU | Blanc fortifié | Azote ammoniacal (N-NH4+ et N-NH3) | 2023/10/11 | | 109 | % |
| 2452467 | HGU | Blanc de méthode | Azote ammoniacal (N-NH4+ et N-NH3) | 2023/10/11 | <0.020 | | mg/L |
| 2452760 | LI | Blanc fortifié | NTK Azote Total Kjeldahl | 2023/10/12 | | 102 | % |
| 2452760 | LI | Blanc de méthode | NTK Azote Total Kjeldahl | 2023/10/12 | <0.40 | | mg/L |
| 2453528 | ESW | Blanc fortifié | Bromure (Br-) | 2023/10/14 | | 101 | % |
| | | | Chlorures (Cl) | 2023/10/14 | | 100 | % |
| | | | Sulfates (SO4) | 2023/10/14 | | 98 | % |
| 2453528 | ESW | Blanc de méthode | Bromure (Br-) | 2023/10/14 | <0.10 | | mg/L |
| | | | Chlorures (Cl) | 2023/10/14 | <0.050 | | mg/L |
| | | | Sulfates (SO4) | 2023/10/14 | <0.50 | | mg/L |

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Réc = Récupération



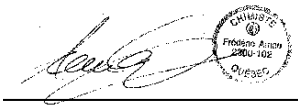
Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C353335
Date du rapport: 2023/10/19

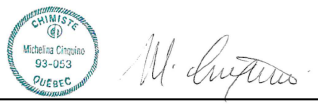
SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

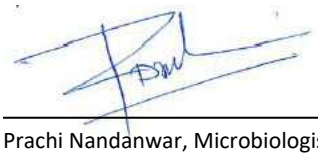
Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport ont été vérifiés et validés par:




Frédéric Arnau, B.Sc., Chimiste, Montréal, Spécialiste Scientifique




Michelina Cinquino, B. Sc Chimiste, Montréal, Analyste II



Prachi Nandanwar, Microbiologiste, Montréal, Spécialiste Scientifique

Shu Yang, B.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste II

Zineb El Ouali, M.Sc.Chimiste à l'entraînement, Analyste II

Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR LIQUIDE
Votre # Bordereau: 278734-01-01

**Attention: Ghislain Florent**

SNC Lavalin Inc.
Entrepôt sur Champ d'Eau
8569 de Champ d'Eau
Montréal, QC
Canada H1P 3B8

**Date du rapport: 2023/10/23**
# Rapport: R2889026
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C353340**
**Reçu: 2023/10/04, 08:00**

Matrice: Eau
Nombre d'échantillons reçus: 5

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Méthode d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|
| Anions dans l'eau | 5 | N/A | 2023/10/14 | STL SOP-00014 | MA.300–Ions 1.3 R6 m |
| HP (C10-C50) dans les eaux | 5 | 2023/10/13 | 2023/10/20 | STL SOP-00173 | MA.400–HYD. 1.1 R3 m |
| Métaux dissous(basse LD)-filtré sur site | 2 | N/A | 2023/10/16 | STL SOP-00062 | MA.200–Mét. 1.2 R7 m |
| Métaux dissous(basse LD)-filtré sur site | 3 | N/A | 2023/10/08 | STL SOP-00062 | MA.200–Mét. 1.2 R7 m |
| HAP dans l'eau | 5 | 2023/10/13 | 2023/10/21 | STL SOP-00177 | MA.400–HAP 1.1 R5 m |
| Sulfures (exprimés en S2-)-eaux | 5 | 2023/10/04 | 2023/10/05 | STL SOP-00273 | SM4500-S2 rev.23m. |

**Remarques:**

Bureau Veritas est certifié ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Bureau Veritas s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Bureau Veritas (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Bureau Veritas). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Bureau Veritas sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Bureau Veritas pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Bureau Veritas, sauf si convenu autrement par écrit. Bureau Veritas ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Bureau Veritas, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR LIQUIDE
Votre # Bordereau: 278734-01-01

**Attention: Ghislain Florent**

SNC Lavalin Inc.
Entrepôt sur Champ d'Eau
8569 de Champ d'Eau
Montréal, QC
Canada H1P 3B8

**Date du rapport: 2023/10/23**
# Rapport: R2889026
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C353340**
**Reçu: 2023/10/04, 08:00**

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d' analyse à:
Samira Saad, Chargée de projet
Courriel: samira.saad@bureauveritas.com
Téléphone (514) 448-9001

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.

Dossier Bureau Veritas: C353340
Date du rapport: 2023/10/23

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## HAP PAR GCMS (EAU)

| ID Bureau Veritas | | MG7562 | MG7563 | MG7564 | MG7565 | MG7566 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | 2023/10/02 10:30 | 2023/10/02 11:10 | 2023/10/02 10:30 | 2023/10/02 09:15 | 2023/10/02 10:00 | | |
| # Bordereau | | 278734-01-01 | 278734-01-01 | 278734-01-01 | 278734-01-01 | 278734-01-01 | | |
| | **Unités** | **F-01-23** | **F-05-23** | **F-01-23-DC** | **F-04-23** | **F-03-23** | **LDR** | **Lot CQ** |
| **HAP** | | | | | | | | |
| Acénaphtène | ug/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2453589 |
| Anthracène | ug/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2453589 |
| Benzo(a)anthracène | ug/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2453589 |
| Benzo(b)fluoranthène † | ug/L | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | 0.060 | 2453589 |
| Benzo(j)fluoranthène † | ug/L | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | 0.060 | 2453589 |
| Benzo(k)fluoranthène † | ug/L | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | 0.060 | 2453589 |
| Benzo(a)pyrène | ug/L | <0.0080 | <0.0080 | <0.0080 | <0.0080 | <0.0080 | 0.0080 | 2453589 |
| Chrysène | ug/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2453589 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | ug/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2453589 |
| Fluoranthène | ug/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2453589 |
| Fluorène | ug/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2453589 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | ug/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2453589 |
| Naphtalène | ug/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2453589 |
| Phénanthrène | ug/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2453589 |
| Pyrène | ug/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | 0.030 | 2453589 |
| HAP totaux (RES) † | ug/L | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | <0.060 | 0.060 | 2453589 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | 94 | 88 | 78 | 96 | 104 | N/A | 2453589 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | 101 | 98 | 84 | 107 | 119 | N/A | 2453589 |
| D14-Terphenyl | % | 105 | 100 | 89 | 109 | 122 | N/A | 2453589 |
| D8-Acenaphthylene | % | 93 | 88 | 81 | 97 | 105 | N/A | 2453589 |
| D8-Naphtalène | % | 99 | 94 | 86 | 102 | 111 | N/A | 2453589 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
† Accréditation non existante pour ce paramètre
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C353340
Date du rapport: 2023/10/23

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU)

| ID Bureau Veritas | | MG7562 | MG7563 | MG7564 | MG7565 | MG7566 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | 2023/10/02 10:30 | 2023/10/02 11:10 | 2023/10/02 10:30 | 2023/10/02 09:15 | 2023/10/02 10:00 | | |
| # Bordereau | | 278734-01-01 | 278734-01-01 | 278734-01-01 | 278734-01-01 | 278734-01-01 | | |
| | **Unités** | **F-01-23** | **F-05-23** | **F-01-23-DC** | **F-04-23** | **F-03-23** | **LDR** | **Lot CQ** |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | ug/L | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 100 | 2453575 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | 78 | 80 | 88 | 89 | 82 | N/A | 2453575 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## MÉTAUX DISSOUS (EAU)

| ID Bureau Veritas | | MG7562 | MG7563 | MG7564 | MG7565 | MG7566 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | 2023/10/02 10:30 | 2023/10/02 11:10 | 2023/10/02 10:30 | 2023/10/02 09:15 | 2023/10/02 10:00 | | |
| # Bordereau | | 278734-01-01 | 278734-01-01 | 278734-01-01 | 278734-01-01 | 278734-01-01 | | |
| | Unités | F-01-23 | F-05-23 | F-01-23-DC | F-04-23 | F-03-23 | LDR | Lot CQ |
| **MÉTAUX ICP-MS** | | | | | | | | |
| Aluminium (Al) † | ug/L | 12 | 11 | 15 | 19 | 76 | 10 | 2451420 |
| Antimoine (Sb) † | ug/L | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2451420 |
| Argent (Ag) † | ug/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2451420 |
| Arsenic (As) | ug/L | 0.65 | <0.30 | 0.82 | 0.75 | <0.30 | 0.30 | 2451420 |
| Baryum (Ba) | ug/L | 140 | 310 | 140 | 300 | 120 | 2.0 | 2451420 |
| Bore (B) | ug/L | 94 | 210 | 89 | 240 | 970 | 20 | 2451420 |
| Cadmium (Cd) | ug/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | 0.20 | 2451420 |
| Chrome (Cr) | ug/L | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2451420 |
| Cobalt (Co) | ug/L | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2451420 |
| Cuivre (Cu) | ug/L | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2451420 |
| Manganèse (Mn) | ug/L | 360 | 84 | 370 | 220 | 13 | 0.40 | 2451420 |
| Molybdène (Mo) | ug/L | 1.0 | 0.71 | 0.94 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 2451420 |
| Mercure (Hg) | ug/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2451420 |
| Nickel (Ni) | ug/L | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.2 | <1.0 | 1.0 | 2451420 |
| Phosphore | ug/L | 13 | <10 | 11 | 10 | 44 | 10 | 2451420 |
| Plomb (Pb) | ug/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.12 | 0.10 | 2451420 |
| Sélénium (Se) | ug/L | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2451420 |
| Sodium (Na) | ug/L | 13000 | 15000 | 12000 | 35000 | 220000 | 100 | 2451420 |
| Uranium (U) | ug/L | 1.0 | 1.4 | 1.0 | <1.0 | <1.0 | 1.0 | 2451420 |
| Zinc (Zn) | ug/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 | <5.0 | 6.7 | 5.0 | 2451420 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C353340
Date du rapport: 2023/10/23

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU)

| ID Bureau Veritas | | MG7562 | MG7563 | MG7563 | MG7564 | MG7565 | MG7566 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | 2023/10/02 10:30 | 2023/10/02 11:10 | 2023/10/02 11:10 | 2023/10/02 10:30 | 2023/10/02 09:15 | 2023/10/02 10:00 | | |
| # Bordereau | | 278734-01-01 | 278734-01-01 | 278734-01-01 | 278734-01-01 | 278734-01-01 | 278734-01-01 | | |
| | **Unités** | **F-01-23** | **F-05-23** | **F-05-23 Dup. de Lab.** | **F-01-23-DC** | **F-04-23** | **F-03-23** | **LDR** | **Lot CQ** |
| **CONVENTIONNELS** | | | | | | | | | |
| Sulfures (exprimés en S2-) | mg/L | 0.057 | 0.040 | 0.041 | 0.057 | 0.22 | 0.045 | 0.020 | 2449870 |
| Bromure (Br-) | mg/L | <0.10 | <0.10 | N/A | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 2451525 |
| Chlorures (Cl) | mg/L | 2.9 | 1.3 | N/A | 2.8 | 3.3 | 2.9 | 0.050 | 2451525 |
| Nitrate(N) et Nitrite(N) | mg/L | <0.020 | <0.020 | N/A | <0.020 | 0.022 | <0.020 | 0.020 | 2451525 |
| Sulfates (SO4) | mg/L | 25 | 40 | N/A | 26 | 25 | 63 | 0.50 | 2451525 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## REMARQUES GÉNÉRALES

**HAP PAR GCMS (EAU)**

Le résultat de HAP totaux (RES) représente la somme des 7 composés suivants: benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène et indéno(1,2,3-c,d)pyrène. Les résultats bruts non-arrondis sont utilisés dans le calcul des HAP totaux (RES). Ce résultat total est alors arrondi à deux chiffres significatifs.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2449870 | VPL | Blanc fortifié | Sulfures (exprimés en S2-) | 2023/10/04 | | 99 | % |
| 2449870 | VPL | Blanc de méthode | Sulfures (exprimés en S2-) | 2023/10/04 | <0.020 | | mg/L |
| 2451420 | CBO | Blanc fortifié | Aluminium (Al) | 2023/10/08 | | 100 | % |
| | | | Antimoine (Sb) | 2023/10/08 | | 109 | % |
| | | | Argent (Ag) | 2023/10/08 | | 104 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2023/10/08 | | 105 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/10/08 | | 105 | % |
| | | | Bore (B) | 2023/10/08 | | 105 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/10/08 | | 105 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/10/08 | | 102 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/10/08 | | 101 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/10/08 | | 100 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/10/08 | | 106 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/10/08 | | 109 | % |
| | | | Mercure (Hg) | 2023/10/08 | | 100 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/10/08 | | 99 | % |
| | | | Phosphore | 2023/10/08 | | 100 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2023/10/08 | | 102 | % |
| | | | Sélénium (Se) | 2023/10/08 | | 106 | % |
| | | | Sodium (Na) | 2023/10/08 | | 101 | % |
| | | | Uranium (U) | 2023/10/08 | | 104 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/10/08 | | 103 | % |
| 2451420 | CBO | Blanc de méthode | Aluminium (Al) | 2023/10/08 | <10 | | ug/L |
| | | | Antimoine (Sb) | 2023/10/08 | <1.0 | | ug/L |
| | | | Argent (Ag) | 2023/10/08 | <0.10 | | ug/L |
| | | | Arsenic (As) | 2023/10/08 | <0.30 | | ug/L |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/10/08 | <2.0 | | ug/L |
| | | | Bore (B) | 2023/10/08 | <20 | | ug/L |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/10/08 | <0.20 | | ug/L |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/10/08 | <0.50 | | ug/L |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/10/08 | <0.50 | | ug/L |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/10/08 | <0.50 | | ug/L |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/10/08 | <0.40 | | ug/L |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/10/08 | <0.50 | | ug/L |
| | | | Mercure (Hg) | 2023/10/08 | <0.10 | | ug/L |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/10/08 | <1.0 | | ug/L |
| | | | Phosphore | 2023/10/08 | <10 | | ug/L |
| | | | Plomb (Pb) | 2023/10/08 | <0.10 | | ug/L |
| | | | Sélénium (Se) | 2023/10/08 | <1.0 | | ug/L |
| | | | Sodium (Na) | 2023/10/08 | <100 | | ug/L |
| | | | Uranium (U) | 2023/10/08 | <1.0 | | ug/L |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/10/08 | <5.0 | | ug/L |
| 2451525 | ESW | Blanc fortifié | Bromure (Br-) | 2023/10/14 | | 101 | % |
| | | | Chlorures (Cl) | 2023/10/14 | | 100 | % |
| | | | Nitrate(N) et Nitrite(N) | 2023/10/14 | | 100 | % |
| | | | Sulfates (SO4) | 2023/10/14 | | 97 | % |
| 2451525 | ESW | Blanc de méthode | Bromure (Br-) | 2023/10/14 | <0.10 | | mg/L |
| | | | Chlorures (Cl) | 2023/10/14 | <0.050 | | mg/L |
| | | | Nitrate(N) et Nitrite(N) | 2023/10/14 | <0.020 | | mg/L |
| | | | Sulfates (SO4) | 2023/10/14 | <0.50 | | mg/L |



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2453575 | SHD | Blanc fortifié | 1-Chlorooctadécane | 2023/10/19 | | 76 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2023/10/19 | | 89 | % |
| 2453575 | SHD | Blanc fortifié DUP | 1-Chlorooctadécane | 2023/10/19 | | 79 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2023/10/19 | | 93 | % |
| 2453575 | SHD | Blanc de méthode | 1-Chlorooctadécane | 2023/10/19 | | 82 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2023/10/19 | <100 | | ug/L |
| 2453589 | LAS | Blanc fortifié | D10-Anthracène | 2023/10/21 | | 87 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2023/10/21 | | 99 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2023/10/21 | | 106 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2023/10/21 | | 87 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2023/10/21 | | 96 | % |
| | | | Acénaphtène | 2023/10/21 | | 87 | % |
| | | | Anthracène | 2023/10/21 | | 89 | % |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2023/10/21 | | 99 | % |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2023/10/21 | | 97 | % |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2023/10/21 | | 95 | % |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2023/10/21 | | 92 | % |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2023/10/21 | | 100 | % |
| | | | Chrysène | 2023/10/21 | | 103 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2023/10/21 | | 108 | % |
| | | | Fluoranthène | 2023/10/21 | | 88 | % |
| | | | Fluorène | 2023/10/21 | | 84 | % |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2023/10/21 | | 106 | % |
| | | | Naphtalène | 2023/10/21 | | 92 | % |
| | | | Phénanthrène | 2023/10/21 | | 87 | % |
| | | | Pyrène | 2023/10/21 | | 89 | % |
| 2453589 | LAS | Blanc de méthode | D10-Anthracène | 2023/10/21 | | 97 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2023/10/21 | | 107 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2023/10/21 | | 107 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2023/10/21 | | 98 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2023/10/21 | | 104 | % |
| | | | Acénaphtène | 2023/10/21 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Anthracène | 2023/10/21 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2023/10/21 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2023/10/21 | <0.060 | | ug/L |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2023/10/21 | <0.060 | | ug/L |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2023/10/21 | <0.060 | | ug/L |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2023/10/21 | <0.0080 | | ug/L |
| | | | Chrysène | 2023/10/21 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2023/10/21 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Fluoranthène | 2023/10/21 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Fluorène | 2023/10/21 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2023/10/21 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Naphtalène | 2023/10/21 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Phénanthrène | 2023/10/21 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Pyrène | 2023/10/21 | <0.030 | | ug/L |


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | HAP totaux (RES) | 2023/10/21 | <0.060 | | ug/L |

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C353340
Date du rapport: 2023/10/23

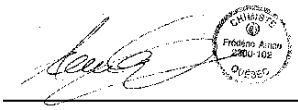
SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

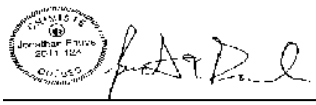
Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport ont été vérifiés et validés par:

Amelie Houle, B.Sc., Chimiste, Montréal

Abdeslam Siaida, B.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste Senior



Frédéric Arnau, B.Sc., Chimiste, Montréal, Spécialiste Scientifique



Jonathan Fauvel, B.Sc., Chimiste, Montréal, Spécialiste Scientifique

Mira El Masri, M.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste II

Shu Yang, B.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste II

Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 682461
Votre # du projet: 682461-23
Votre # Bordereau: N/A

**Attention: Gagne Emmanuelle**

SNC Lavalin Inc.
Montréal- De La Savane
4700 rue de la Savane
Suite 101
Montréal, QC
Canada H4P 1T7

**Date du rapport: 2023/11/02**
# Rapport: R2892617
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C357324**
**Reçu: 2023/10/19, 12:30**

Matrice: Sol
Nombre d'échantillons reçus: 1

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Méthode d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|
| Anions disponibles dans les sols | 1 | 2023/10/29 | 2023/10/29 | STL SOP-00014 | MA.300–Ions 1.3 R6 m |
| pH dans les sols | 1 | 2023/10/27 | 2023/10/27 | STL SOP-00016 | MA.100–pH 1.1 R3 m |

**Remarques:**

Bureau Veritas est certifié ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Bureau Veritas s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Bureau Veritas (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Bureau Veritas). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Bureau Veritas sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Bureau Veritas pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Bureau Veritas, sauf si convenu autrement par écrit. Bureau Veritas ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Bureau Veritas, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 682461
Votre # du projet: 682461-23
Votre # Bordereau: N/A

**Attention: Gagne Emmanuelle**

SNC Lavalin Inc.
Montréal- De La Savane
4700 rue de la Savane
Suite 101
Montréal, QC
Canada H4P 1T7

**Date du rapport: 2023/11/02**
# Rapport: R2892617
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C357324**
**Reçu: 2023/10/19, 12:30**

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d' analyse à:
Samira Saad, Chargée de projet
Courriel: samira.saad@bureauveritas.com
Téléphone (514) 448-9001
==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C357324
Date du rapport: 2023/11/02

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Votre # de commande: 682461
Initiales du préleveur: FF

## PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (SOL)

| **ID Bureau Veritas** | | MI7208 | | |
|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | 2023/10/12 | | |
| | **Unités** | **S-12-23-VR-02-0,2-0,8** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | 17 | N/A | N/A |
| **CONVENTIONNELS** | | | | |
| pH | pH | 7.99 | N/A | 2459195 |
| Chlorures (Cl) † | mg/kg | <1.0 | 1.0 | 2459575 |
| Sulfates (SO4) † | mg/kg | <5.0 | 5.0 | 2459575 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre





Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Votre # de commande: 682461
Initiales du préleveur: FF

## REMARQUES GÉNÉRALES

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C357324
Date du rapport: 2023/11/02

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Votre # de commande: 682461
Initiales du préleveur: FF

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2459195 | RBJ | MRC | pH | 2023/10/27 | | 98 | % |
| 2459195 | RBJ | Blanc fortifié | pH | 2023/10/27 | | 103 | % |
| 2459575 | KJS | Blanc fortifié | Chlorures (Cl) | 2023/10/29 | | 96 | % |
| | | | Sulfates (SO4) | 2023/10/29 | | 95 | % |
| 2459575 | KJS | Blanc de méthode | Chlorures (Cl) | 2023/10/29 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Sulfates (SO4) | 2023/10/29 | <5.0 | | mg/kg |

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Réc = Récupération





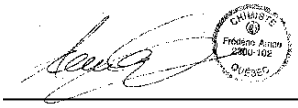
Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C357324
Date du rapport: 2023/11/02

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 682461-23
Votre # de commande: 682461
Initiales du préleveur: FF

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport ont été vérifiés et validés par:




Frédéric Arnau, B.Sc., Chimiste, Montréal, Spécialiste Scientifique

Shu Yang, B.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste II

Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

AtkinsRéalis

**AtkinsRéalis**
3306, boulevard St-François
Jonquière (Québec) G7X 2W9
Tél. : 418.547.5716

© AtkinsRéalis sauf indication contraire

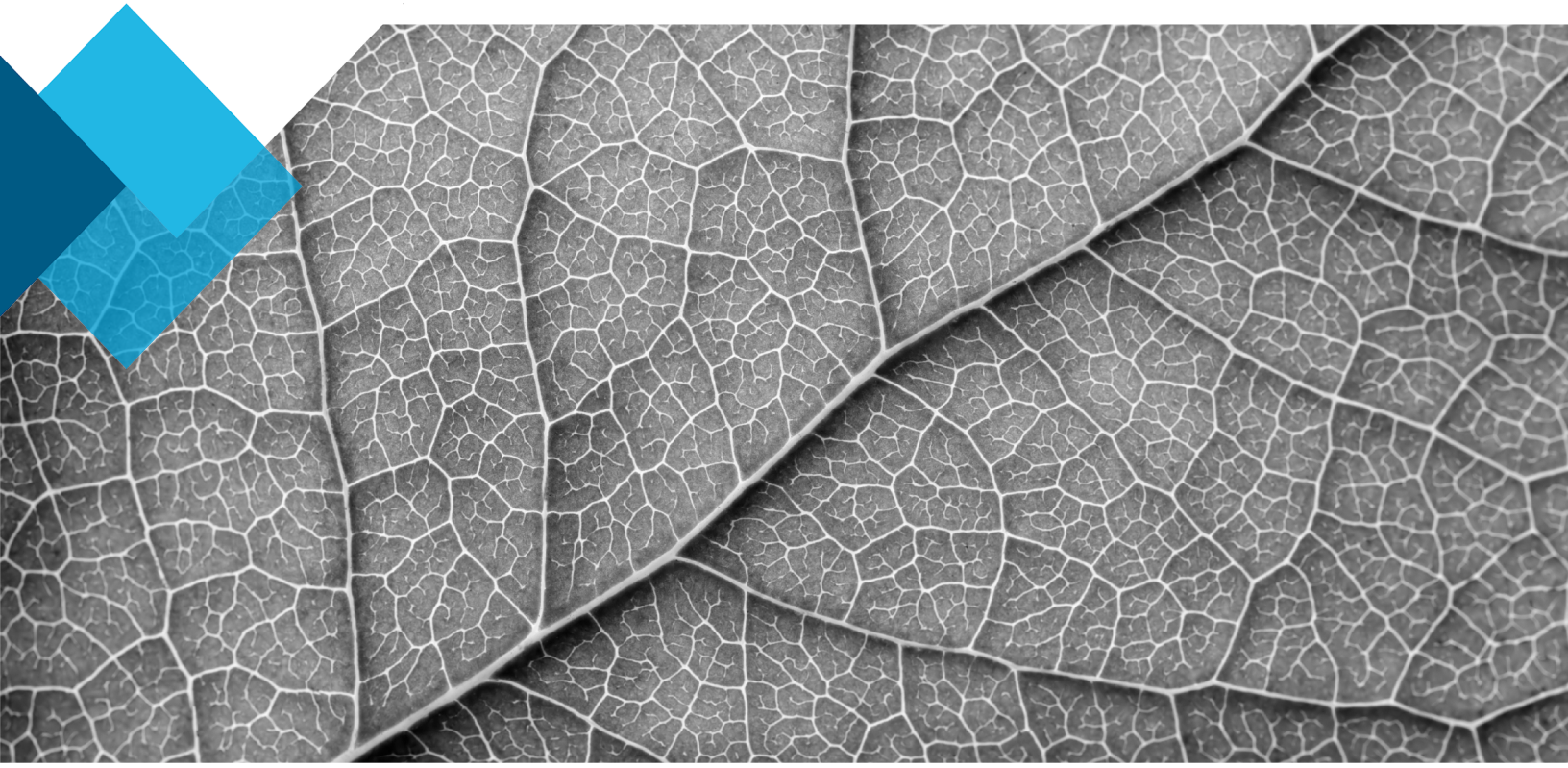
# Annexe D. Étude écologique

SNC·LAVALIN

# Étude écologique

## Terrains 8 et 8.1 de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB)

Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB)



Services d'ingénierie

Août | 2023

Rapport
Réf. Interne 696918-4E-L01-PA

# Terrains 8 et 8.1 de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB)

## Étude écologique

Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB)

3 août 2023

SNC-Lavalin Projet: 696918

N/Document no : 696918-4E-L01-PA_lot 8 et 8.1_SPIPB

# Page de signatures

Préparé par :

Jasmine Savard, B.Sc. biol.
Biologiste

*Évaluation environnementale et gestion de projet*
**Services d'ingénierie Canada**

Révisé par :

Roxane St-Pierre, B.Sc. biol.
Biologiste

*Évaluation environnementale et gestion de projet*
**Services d'ingénierie Canada**

Catherine Dumais, M.Sc. biol.
Chargée de projets

*Évaluation environnementale et gestion de projet*
**Services d'ingénierie Canada**



© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# Avis au lecteur

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par SNC-Lavalin inc., (SNC-Lavalin), exclusivement à l'intention de la **Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB)** (le Client), qui fut partie prenante à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été produit. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. SNC Lavalin n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement de SNC-Lavalin en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# Équipe de travail

**SNC-Lavalin**

| | |
|---|---|
| Geneviève Arsenault, B. Sc., biologiste | Directrice de projet |
| Catherine Dumais, M. Sc., chargée de projet | Révision |
| Roxane St-Pierre, B.Sc., biologiste | Terrain et révision |
| Jasmine Savard, B. Sc., biologiste | Rédaction |
| Jérémy Pajares, Technicien en géomatique | Géomatique |
| Dominique Gallant, Adjointe administrative | Édition |

**Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB)**

| | |
|---|---|
| Hugo Mailhot-Couture | Chargé de projet en environnement |


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# Sommaire

**Titre (pour citation)** : SNC-Lavalin, 2023. Étude écologique – Terrains 8 et 8.1 de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB), juillet 2023. Pour Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour. 34 pages + ann.

**Résumé** :

Dans le cadre de travaux d'aménagement sur les lots 8 et 8.1 de la société du parc industriel et portuaire de Bécancour, une étude écologique a été réalisée afin de procéder à des demandes d'autorisation ministérielles. Le site a été visité les 21 et 26 juin 2023 par une biologiste de SNC-Lavalin afin de caractériser le milieu naturel.

L'étude écologique démontre la présence de 1,9 hectare de milieux humides sur le secteur visé par le projet, soit 1,8 ha par des marécages arbustifs et 0,3 ha par un marais. Aucun cours d'eau n'est présent sur le site à l'étude. Seuls d'anciens fossés agricoles traversent la zone de manière parallèle. Ceux-ci ne sont pas connectés à un cours d'eau et ne présentent aucun habitat potentiel pour le poisson.

Aucune espèce faunique et floristique à statut n'a été observée lors de la visite terrain et les potentiels de présence des espèces floristiques et fauniques citées par le CDPNQ ont été considérés comme négligeables ou faibles pour la majorité d'entre elles, car les caractéristiques écologiques des milieux observés sont peu favorables à leur présence.

Plusieurs EVEE ont été observées dans le site à l'étude, mais seulement le roseau commun figure sur la liste prioritaire du MELCCFP.

Une aire protégée, c'est-à-dire l'aire de concentration d'oiseaux aquatiques de l'île Montesson, est située à moins de 5 kilomètres de la zone d'étude. Toutefois, les travaux projetés ne sont pas susceptibles de représenter une menace pour cet habitat faunique.



© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# Table des matières

Page de signature

Avis au lecteur ii

Équipe de travail iii

Sommaire iv

1 Introduction 1

1.1 Mise en contexte et description du mandat 1

1.2 Zone d'étude 1

2 Méthodologie 2

2.1 Analyse préliminaire et photo-interprétation 2

2.2 Milieux humides et hydriques 2

2.2.1 Caractérisation des milieux humides 2

2.2.2 Caractérisation des milieux hydriques 3

2.3 Fonctions écologiques des milieux humides et hydriques 3

2.4 Espèces fauniques et floristiques à statut particulier 4

2.5 Espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) 4

2.6 Aires protégées 4

3 Résultats 5

3.1 Milieux naturels 5

3.1.1 Caractérisation des milieux terrestres 8

3.1.2 Caractérisation des milieux humides 10

3.1.3 Fonctions écologiques des milieux humides et hydriques et état initial 15

3.2 Espèces à statut particulier 16

3.2.1 Flore 16

3.2.2 Faune 17

3.3 Espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) 19

3.4 Aires protégées 19



© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

4 Conclusion 20
5 Références 21

## Liste des tableaux

Tableau 1. Synthèse des milieux naturels de la zone d'étude ..... 5
Tableau 2. Synthèse des milieux terrestres de la zone d'étude ..... 8
Tableau 3. Synthèse des milieux humides de la zone d'étude ..... 11
Tableau 4. État initial des milieux humides de la zone d'étude ..... 15
Tableau 5. Potentiel de présence des espèces floristiques à statut pour le site à l'étude ..... 17
Tableau 6. Potentiel de présence des espèces fauniques à statut pour le site à l'étude ..... 18

## Liste des cartes

Carte 1. Localisation des stations de caractérisation et de validation ..... 6
Carte 2. Caractérisation des milieux naturels ..... 7

## Liste des annexes

Annexe A – Fiches de caractérisation des milieux humides

Annexe B – Fiches de caractérisation des milieux terrestres

Annexe C – Reportage photographique

Annexe D – Rapport d'occurrences du CDPNQ


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# 1 Introduction

## 1.1 Mise en contexte et description du mandat

Dans le cadre de la Stratégie québécoise de développement de la filière batterie, la Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour (ci-après SPIPB) prévoit le développement de ses terrains 8 et 8.1. Dans ce contexte et dans la mesure où le développement de ces terrains pourrait affecter les milieux naturels présents, SNC-Lavalin a été mandatée par la société d'État afin d'y effectuer une étude écologique.

Cette étude écologique vise à répondre aux exigences pour l'obtention des autorisations nécessaires en vertu du paragraphe 4 du 1er alinéa de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) auprès du ministère de l'Environnement, de la lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) pour le développement de ces terrains. Le mandat de la caractérisation écologique consiste donc à fournir l'ensemble des informations requises concernant les milieux naturels ainsi que les espèces floristiques et fauniques à statut de protection.

## 1.2 Zone d'étude

Le site à l'étude est situé dans la région administrative du Centre-du-Québec, dans la ville de Bécancour et à l'intérieur du territoire de la SPIPB. D'une superficie de 12,3 hectares, le site est entièrement constitué d'anciennes terres agricoles laissées en friche. D'ailleurs, plusieurs anciens fossés de drainage au sein du site à l'étude traversent la zone de manière linéaire témoignant de son passé agricole. Le terrain, maintenant en zonage industriel, est vacant depuis plusieurs années.

Le site à l'étude est localisé dans la région écologique *2b-Plaine du Saint-Laurent*. La région écologique 2b fait partie de la zone de végétation tempérée nordique, de la sous-zone de la forêt décidue et du domaine bioclimatique de l'érablière à tilleul (Gosselin, 2005). Le relief de cette région est caractérisé par une plaine qui est quasi uniforme, à l'exception de quelques districts surtout au nord le long du massif laurentidien. L'altitude moyenne (78 m) de la région 2b est très faible et les dépôts de surface proviennent surtout du passage des mers postglaciaires laissant plus de 75% du territoire sur un tapis de dépôts sableux et parfois argileux. La proportion en argile étant variable, celle-ci a une influence notable sur les classes de drainage observées pour la région ainsi que sur la richesse du sol (Gosselin, 2005). La région écologique 2b est l'une des plus peuplées au Québec et plus de la moitié de son territoire est occupé par l'agriculture. Le reste du territoire est surtout constitué de petits boisés privés dominés par des peuplements feuillus et mixtes. Les forêts feuillues sont constituées de jeunes peuplements d'érables rouges *(Acer rubrum),* de peuplements de feuillus intolérants et d'érablière à sucre *(Acer saccharum)*. Les forêts mixtes sont surtout dominées par l'érable rouge et le sapin baumier *(Abies balsamea)* (Gosselin, 2005).

Le secteur à l'étude fait partie du bassin-versant résiduel du fleuve Saint-Laurent sud-est. Le réseau hydrographique de cette région est dominé par la présence du fleuve Saint-Laurent, duquel plusieurs cours d'eau de plus ou moindre importance de la région viennent s'y déverser.

Les coordonnées géographiques centrales approximatives du secteur à l'étude sont les suivantes :

- 46°21'49,04"N, -72° 23'52,53"O


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# 2 Méthodologie

Le site à l'étude a été visité le 21 et le 26 juin 2023 par madame Roxane St-Pierre, biologiste. Cette visite avait pour but d'effectuer la caractérisation du milieu naturel de la zone d'étude (milieux humides et hydriques, espèces floristiques à statut particulier, espèces végétales exotiques envahissantes et habitats fauniques et floristiques pour les espèces à statut précaire).

## 2.1 Analyse préliminaire et photo-interprétation

Préalablement à la visite du site et afin de planifier la campagne terrain, la consultation des bases de données suivantes disponibles en ligne a été effectuée, ce qui a également permis de prépositionner les stations de caractérisation prévues par photo-interprétation :

- Cartographie des milieux humides potentiels du Québec (CMHPQ) 2019 diffusée par la Direction de la connaissance écologique (DCE), ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC) et Canard Illimité Canada.
- Indice d'humidité topographique issu du Lidar (*Topographic Wetness Index* (TWI)), Feuillet 1/20 000 – 31H12NE, résolution spatiale 1m, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.
- Modèle numérique de terrain (MNT), Feuillet 1/20 000 – 31H12NE, résolution spatiale 1 m, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

## 2.2 Milieux humides et hydriques

### 2.2.1 Caractérisation des milieux humides

Un inventaire floristique a été réalisé dans chaque peuplement homogène à l'aide de stations de caractérisation afin d'établir une description représentative des associations végétales dans le site à l'étude. Les résultats des inventaires ont permis de distinguer les milieux terrestres de ceux humides.

Lorsque présent, la délimitation et la caractérisation des milieux humides ont été effectuées selon le guide « *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* » et le document « *Les milieux humides et hydriques – l'analyse environnementale* » (Lachance et coll., 2021 ; MELCC, 2021a). Cette méthode est basée sur la présence de signes biophysiques (racines exposées, ligne de mousses sur les troncs, litière noirâtre, etc.), de signes édaphiques (type de sol, mouchetures, drainage) et d'espèces végétales indicatrices dites « obligées » et « facultatives » de milieux humides (Lachance et coll., 2021).

Au minimum une station de caractérisation ou une station de validation a été réalisée pour chaque milieu humide ou chaque classe de milieu humide d'un même complexe humide situé dans la zone d'étude, un complexe étant défini par une série de milieux humides contigus. Les stations de caractérisation ont été réalisées dans une zone où la végétation était homogène à l'échelle du milieu humide.

Chaque station de caractérisation des milieux humides comprend l'évaluation du recouvrement (%) des espèces présentes selon la strate (arborée, arbustive et herbacée) ainsi que la description des variables abiotiques, telles que la classification du drainage, le type et la texture du dépôt, la profondeur d'eau ou de la nappe phréatique, la présence de liens hydrologiques, etc. De plus, une caractérisation détaillée des sols sur une profondeur minimale de 30 cm a été effectuée à chacune des stations. Celle-ci comprend la détermination de la couleur de la matrice ainsi que, le cas échéant, de la couleur, le contraste et l'abondance des mouchetures déterminés avec la table de Munsell. Ces données permettent la validation


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

de la classe et du type des milieux humides caractérisés. Dans tous les cas, le contexte environnant, les traces d'occupation et de perturbations de même que les observations fauniques et hydriques (ex. la présence de cours d'eau) sont également notées. Des photographies sont prises pour compléter la caractérisation.

Les stations de validation consistaient d'une part en la réalisation d'un sondage pédologique permettant de relever les signes édaphiques d'un sol hydromorphe et d'une autre part à évaluer sommairement la dominance (pourcentage de recouvrement) et le statut hydrique (FACH ou OBL des milieux humides) des différentes espèces végétales présentes. Contrairement aux stations de caractérisation qui évaluent en détail toutes les composantes du milieu comme prévu par le guide de Lachance et coll. (2021), les stations de validation permettent principalement de valider les limites et la nature des milieux humides. Des stations de validation ont été réalisées également en milieu terrestre à proximité des milieux humides afin de valider les limites ou l'absence de ces derniers.

Les contours des milieux humides et des complexes ont été entièrement délimités avec un GPS de précision submétrique de type Geode GNS2

### 2.2.2 Caractérisation des milieux hydriques

Si présents, une caractérisation des milieux hydriques observés au terrain est réalisée. Cette caractérisation comprend la collecte de données physiques dont la profondeur et la largeur du cours d'eau, la description du substrat, le faciès d'écoulement, la présence d'abris et/ou d'obstacle pour le poisson ainsi que la végétation en berge et en rive. Des photographies représentatives de chaque cours d'eau sont également prises.

Si présents, la limite du littoral (LL) est également délimitée sur les deux rives selon la méthode botanique simplifiée et les signes biophysiques en rive, et ce conformément à la *Fiche d'identification et délimitation des milieux hydriques* du MELCC. Finalement, la largeur de la bande riveraine applicable, soit de 10 ou 15 m, est déterminée en considérant la pente et la hauteur des talus tels que définis dans le *Règlement sur les activités dans les milieux humides, hydriques et sensibles* (RAMHSS).

Le cas échéant, les limites du littoral de chacun des milieux hydriques caractérisés sont réalisées avec un GPS de précision submétrique de type Geode GNS2.

## 2.3 Fonctions écologiques des milieux humides et hydriques

Les milieux humides et hydriques ont diverses fonctions écologiques. Conformément à l'article 13.1 de la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés* (RLRQ c C-6.2), les milieux humides et hydriques ont six grandes fonctions écologiques, soit :

> *« 1° de filtre contre la pollution, de rempart contre l'érosion et de rétention des sédiments, en permettant, entre autres, de prévenir et de réduire la pollution en provenance des eaux de surface et souterraines et l'apport des sédiments provenant des sols;*
>
> *2° de régulation du niveau d'eau, en permettant la rétention et l'évaporation d'une partie des eaux de précipitation et des eaux de fonte, réduisant ainsi les risques d'inondation et d'érosion et favorisant la recharge de la nappe phréatique;*


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

*3° de conservation de la diversité biologique par laquelle les milieux ou les écosystèmes offrent des habitats pour l'alimentation, l'abri et la reproduction des espèces vivantes;*

*4° d'écran solaire et de brise-vent naturels, en permettant, par le maintien de la végétation, de préserver l'eau d'un réchauffement excessif et de protéger les sols et les cultures des dommages causés par le vent;*

*5° de séquestration du carbone et d'atténuation des impacts des changements climatiques;*

*6° liées à la qualité du paysage, en permettant la conservation du caractère naturel d'un milieu et des attributs des paysages associés, contribuant ainsi à la valeur des terrains voisins. »*

Selon leurs classes et leurs caractéristiques, les milieux humides et hydriques remplissent certaines fonctions écologiques davantage que d'autres. Les fonctions écologiques des milieux hydriques caractérisés sont discutées à la section 3.1.4.

L'évaluation du niveau de dégradation (végétation, sol, eau) et l'état initial des milieux humides sont effectués en fonction de l'annexe II du *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (MELCC, 2022b).

## 2.4 Espèces fauniques et floristiques à statut particulier

La carte interactive des occurrences d'espèces en situation précaire du MELCCFP a été consultée afin de vérifier la présence d'espèces fauniques et floristiques à statut particulier dans le site d'étude et dans un rayon de 5 km.

Lors de la visite au terrain, une attention particulière a été portée pour identifier les espèces à statut potentiellement présentes. De plus, une évaluation du milieu naturel environnant (caractéristiques biotiques et abiotiques présentes au sein des zones d'inventaires) a été effectuée et comparée à l'habitat préférentiel de chacune des espèces. Un inventaire faunique (non exhaustif) a également été réalisé afin de cibler ces espèces de manière opportuniste sur l'ensemble des zones d'inventaire.

Si des espèces à statut particulier étaient observées, elles étaient alors géoréférencées. Des photographies de l'espèce étaient prises et une description générale de l'habitat dans lequel l'espèce a été observée était effectuée.

Finalement, en plus des espèces visées, une attention particulière a été portée à tout autre indice de présence faunique.

## 2.5 Espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)

Les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) listées comme prioritaires par le MELCCFP ont été inventoriées lors de la caractérisation. Une attention particulière a été portée à la végétation lors des déplacements à l'intérieur de la zone d'étude afin de déceler la présence possible d'une EVEE. Dans le cas de leur présence réelle, la présence des EVEE a été documentée par la prise de photographies, en déterminant leur pourcentage de recouvrement et, le cas échéant, en délimitant les colonies observées.

## 2.6 Aires protégées

Le registre des aires protégées du Québec (MELCC, 2021b) a été consulté afin de valider la présence d'aires protégées sur le site ou à proximité de celui-ci.


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# 3 Résultats

Cette section présente et analyse les résultats de la caractérisation écologique du site à l'étude. La localisation des stations de caractérisation et les principaux éléments du milieu biologique et physique sont illustrés aux cartes 1 et 2. Au total, 21 stations de caractérisation (ST01 à ST21), soit 9 en milieux humides et 12 en milieux terrestres, et 52 stations de validation ont été réalisées à l'intérieur des limites du site à l'étude. Les fiches de caractérisation sont présentées à l'annexe A pour les stations en milieux humides et à l'annexe B pour les stations en milieux terrestres. Un reportage photographique est également disponible à l'annexe C.

## 3.1 Milieux naturels

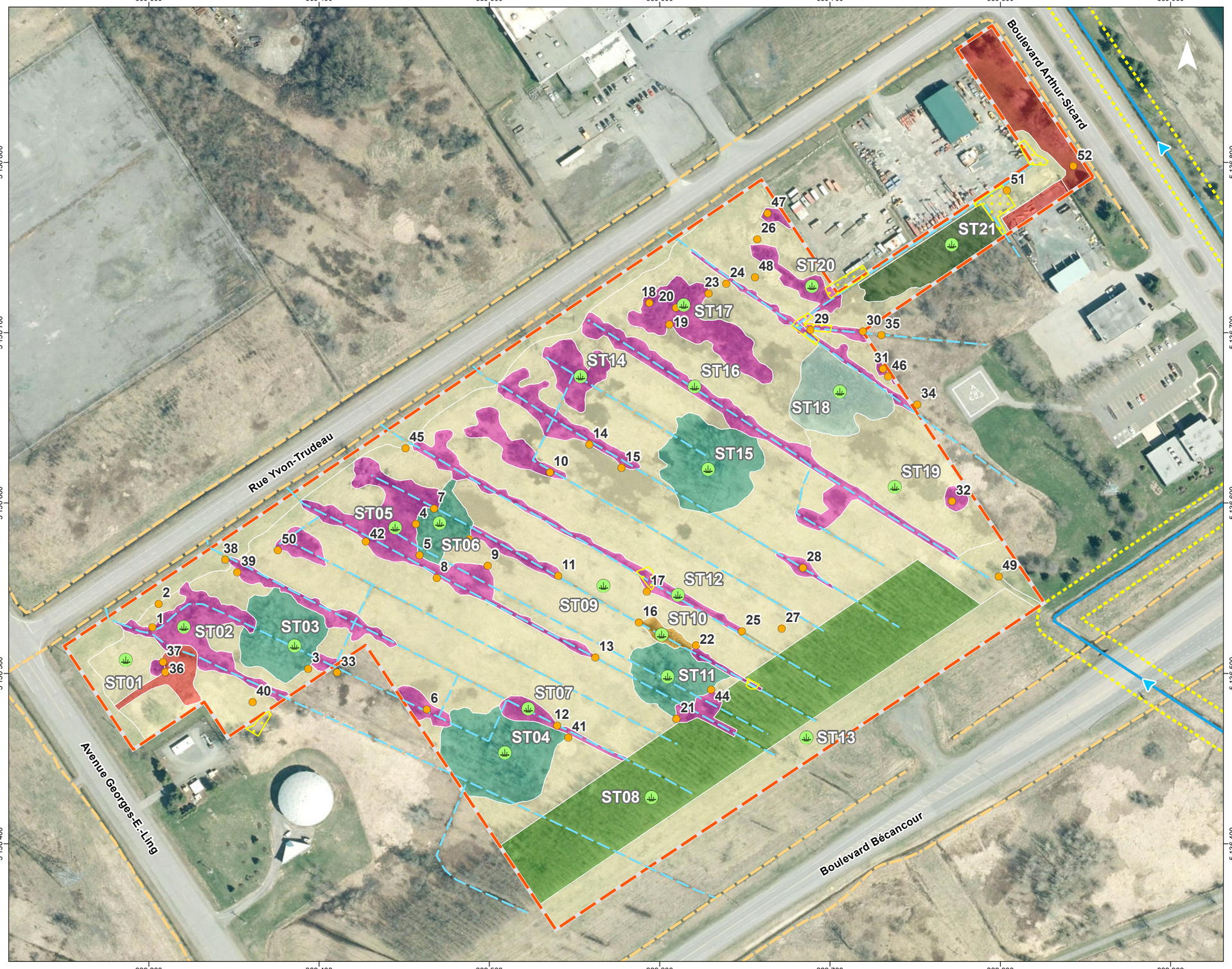
La caractérisation des milieux naturels a permis de déterminer que la superficie occupée par les milieux humides représente 15,0 % de la zone d'étude (Tableau 1). Seulement deux types de milieux humides ont été identifiés soit un marais ainsi que des marécages arbustifs, ce dernier étant le type de milieu humide le plus représenté à l'échelle de la zone d'étude. Précisons toutefois que 82,2 % de la zone d'étude est représentée par des milieux terrestres et anthropiques (Tableau 1).

**Tableau 1. Synthèse des milieux naturels de la zone d'étude**

| Type de milieu | | Superficie totale ($m^2$) | Superficie totale (ha) | Pourcentage relatif (%) |
|---|---|---|---|---|
| Milieux anthropiques (Chemin, zone de remblais, engazonnement avec plantation et stationnement) | | 3 334 | 0,33 | 2,7 |
| Milieux terrestres | Boisé et plantation | 14 585 | 1,46 | 11,9 |
| | Friche arborée | 9 867 | 0,99 | 8,0 |
| | Friche arbustive | 2 008 | 0,2 | 1,6 |
| | Friche herbacée | 74 392 | 7,44 | 60,7 |
| | **Total milieux terrestres** | **98 951** | **9,9** | **82,2** |
| Milieux humides | Marécages arbustifs | 18 185 | 1,82 | 14,8 |
| | Marais | 272 | 0,03 | 0,2 |
| | **Total milieux humides** | **18 457** | **1,85** | **15,0** |
| | **Total**[1] | **122 644** | **12,26** | **100** |

1. Les superficies et pourcentages sont arrondis au centième près. Les totaux sont calculés à partir des données brutes non arrondies.


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.




**PROJET**

Zone d'étude

**CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE**

**Étude**

Station de caractérisation de la végétation

Station de validation

**Milieux humides**

Marécage arbustif

Marais

**Milieux terrestres**

Boisé

Plantation

Friche arborée

Friche arbustive

Friche herbacée

Anthropique

**Espèce exotique envahissante**

Roseau commun

**Milieux hydriques**

Sens d'écoulement

Cours d'eau permanent

Fossé de drainage

Fossé de route

Rive

Société du parc industriel et portuaire de Bécancour

Québec

SNC·LAVALIN

**Étude écologique sur le terrain 8 et 8.1**
**Société du parc industriel et portuaire de Bécancour**

**Caractérisation du milieu naturel**

**Sources :**

Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.
Adresse Québec, MERN Québec, 2022.
BDGA, 1/1 000 000, MRNF Québec, 2012
Bassins hydro, 1/1 000 000, MDDELCC Québec, 2017
Les territoires récréatifs du Québec, 1/1 000 000, MERN Québec, 2019.
Cours d'eau, SPIPB, MRC Bécancour, 2022

0 22,5 45 m

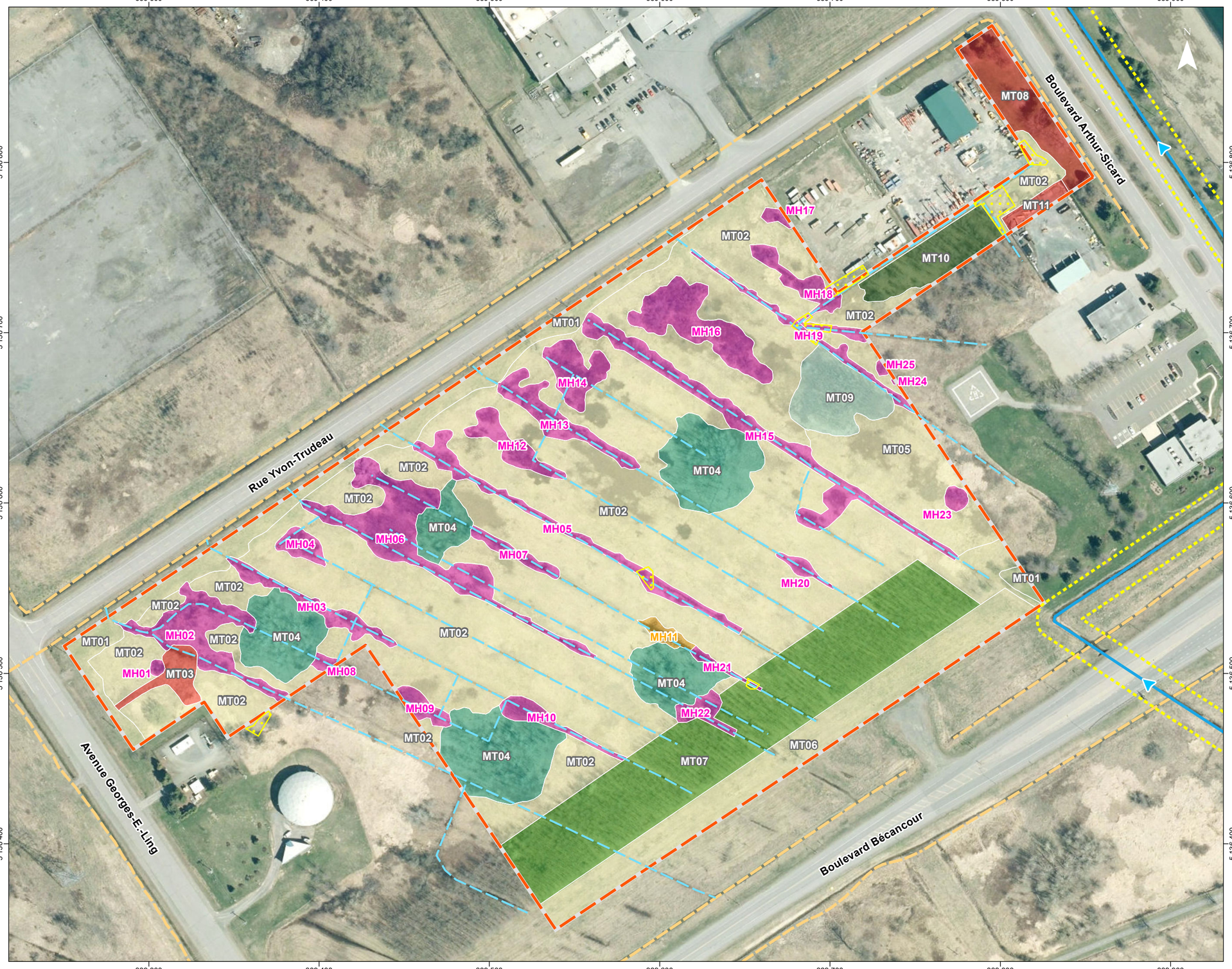
1/2 250

Projet : 696918
Fichier : 696918-4E-L01-C1-milhumide-230802-00.mxd

MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

**Août 2023** | **Carte 1**

\\Sli.bz\na-egec\Projets\696918_Air_Liquide_Bécancour\4_Real\5_Rapport\Rapport étude écologique\SIG\Interne\Produits\L01\696918-4E-L01-C1-milhumide-230802-00.mxd




**PROJET**

Zone d'étude

**CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE**

**Milieux humides**

- Marécage arbustif
- Marais

**Milieux terrestres**

- Boisé
- Plantation
- Friche arborée
- Friche arbustive
- Friche herbacée
- Anthropique

**Espèce exotique envahissante**

- Roseau commun

**Milieux hydriques**

- Sens d'écoulement
- Cours d'eau permanent
- Fossé de drainage
- Fossé de route
- Rive

Société du parc industriel et portuaire de Bécancour
Québec

SNC·LAVALIN

**Étude écologique sur le terrain 8 et 8.1**
**Société du parc industriel et portuaire de Bécancour**

## Caractérisation du milieu naturel

**Sources :**

Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.
Adresse Québec, MERN Québec, 2022.
BDGA, 1/1 000 000, MRNF Québec, 2012
Bassins hydro, 1/1 000 000, MDDELCC Québec, 2017
Les territoires récréatifs du Québec, 1/1 000 000, MERN Québec, 2019.
Cours d'eau, SPIPB, MRC Bécancour, 2022

0 22,5 45 m
1/2 250

Projet : 696918
Fichier : 696918-4E-L01-C2-Locmilhumide-230802-00.mxd

MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

**Août 2023** | **Carte 2**

\\Sli.bz\na-egec\Projets\696918_Air_Liquide_Bécancour\4_Real\5_Rapport\Rapport étude écologique\SIG\Interne\Produits\L01\696918-4E-L01-C2-Locmilhumide-230802-00.mxd

### 3.1.1 Caractérisation des milieux terrestres

Les milieux terrestres recouvrent la majorité du site à l'étude (82,2%) et sont composés de plusieurs types de friches et boisés. Parmi ceux-ci, on y retrouve des friches herbacées dont certaines portions sont entretenues et tondues, une friche arbustive et plusieurs portions de friches arborescentes. Un boisé à frêne rouge et une plantation de frêne rouge ont aussi été observés lors de la caractérisation du site. L'ensemble de ces milieux est localisé sur une topographie plane. Le tableau 2 résume les caractéristiques de chacun des milieux terrestres répertoriés dans la zone d'étude et les sections suivantes décrivent l'ensemble des milieux observés.

**Tableau 2. Synthèse des milieux terrestres de la zone d'étude**

| Nom | Type | Classe | Groupement végétal | Superficie (ha)[1] | Station de caractérisation | Point de contrôle | # photo annexe C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MT01** | Friche | Friche herbacée | S.O. (Friche herbacée tondue) | 7,44 | S.O. | 2 & 49 | 1 & 2 |
| **MT02** | Friche | Friche herbacée | Friche herbacée à verge d'or du Canada | 7,44 | ST01&ST09 | 3,8,9,11,12,13,14,15,16,17,19,21,22,23,24,25,26,27, 40, 45, 48 | S.O. |
| **MT03** | Anthropique | S.O. | S.O. (chemin d'accès et remblais) | 0,33 | S.O. | 36 | 3 |
| **MT04** | Friche | Friche arborée | Friche arborée à peuplier faux-tremble | 0,99 | ST03, ST04, ST06, ST11 & ST15 | 3,4,5 & 7 | S.O. |
| **MT05** | Friche | Friche herbacée | Friche herbacée à pâturin des prés et chiendent commun | 7,44 | ST19 | S.O | S.O. |
| **MT06** | Friche | Friche herbacée | Friche herbacée à brome inerme | 7,44 | ST13 | S.O. | S.O. |
| **MT07** | Boisé | Plantation | Plantation de frêne rouge | 1,46 | ST08 | S.O. | S.O. |
| **MT08** | Anthropique | S.O. | Secteur entretenu avec essences plantées | 0,33 | S.O. | 52 | 4 & 5 |
| **MT09** | Friche | Friche arbustive | Friche arbustive à | 0,2 | ST18 | S.O. | S.O. |


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

| Nom | Type | Classe | Groupement végétal | Superficie (ha)[1] | Station de caractérisation | Point de contrôle | # photo annexe C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | sumac-vinaigrier | | | | |
| **MT10** | Boisé | Boisé | Boisé à frêne rouge | 1,46 | ST21 | S.O. | S.O. |
| **MT11** | Anthropique | S.O. | Cours d'une entreprise | 0,33 | S.O. | 51 | 6 |

[1]Certains milieux étant très similaires les uns aux autres, la superficie de ceux-ci a été regroupée. C'est le cas pour les milieux anthropiques et les friches herbacées.

#### 3.1.1.1 Les friches herbacées

Les friches herbacées présentent la plus grande superficie (7,4 ha) de la zone d'étude, soit près de 61 % de la superficie totale de celle-ci. Les espèces herbacées qui composent ces friches peuvent être regroupées en trois communautés distinctes selon leur dominance : la friche herbacée à verge d'or du Canada *(Solidago canadensis*) (MT02), la friche herbacée à brome inerme *(Bromus inermis)* (MT06) et la friche herbacée à pâturin des prés *(Poa pratensis)* et chiendent commun *(Elymus repens)* (MT01).

La friche herbacée à verge d'or du Canada se trouve un peu partout dans la zone d'étude. Une partie de celle-ci est entretenue et tondue le long de la rue Yvon-Trudeau et l'avenue Georges-E.-Ling. Son sol est bien drainé et sa texture est loameuse. Aucune moucheture dans les 30 premiers centimètres du sol minéral n'a été observée dans les échantillons recueillis. Du remblai a toutefois été observé à partir de 10 cm de profondeur dans l'échantillon de la station ST01 située en bordure de route, ce qui témoigne de perturbations anthropiques au niveau du sol. Les espèces végétales qui composent cette friche sont la verge d'or du Canada, la vesce jargeau *(vicia cracca),* le brome inerme et l'asclépiade commune *(Asclepias syriaca).* Dans les deux stations, l'alpiste roseau *(Phalaris arundinacea)* de même que le gaillet mollugine *(Galium mollugo),* deux EVEE, ont été observées.

La friche herbacée à brome inerme (MT06) se situe à la limite sud de la zone. Malgré la présence d'un sol hydromorphe, issue notamment des anciennes pratiques agricoles, aucun indicateur hydrologique et aucune espèce facultative ou obligée n'a été observé dans la station. Les espèces dominantes de ce milieu sont le brome inerme et le pâturin des prés. Du gaillet mollugine a aussi été observé. Considérant que les milieux naturels de la zone d'étude ainsi que ses environs ont fortement été perturbés et influencés par d'anciennes pratiques agricoles, ce milieu a été considéré comme terrestre. En effet, ces pratiques, ainsi que les installations anthropiques du quartier industriel ont transformé le paysage et ont modifié l'hydrologie du secteur de manière irréversible.

La friche herbacée à pâturin des prés et chiendent commun (MT05) est située à la limite est de la zone d'étude. Établie sur un loam sableux bien drainé et sans moucheture, celle-ci est largement dominée (> 50 %) par le pâturin des prés. Les autres espèces qui composent ce milieu sont le chiendent commun *(Elymus repens),* la verge d'or du Canada, le chardon des champs *(Cirsium arvense)*, le pissenlit officinal *(Taraxacum officinale)* et l'alpiste roseau.

#### 3.1.1.2 La friche arbustive à sumac vinaigrier (*Rhus typhina*)

La friche arbustive à sumac vinaigrier (MT09), localisée au nord-est de la zone d'étude, est la seule friche arbustive observée sur le site à l'étude. Le sol de la friche arbustive est un loam bien drainé et ne possède


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

aucune moucheture dans les 30 premiers centimètres de profondeur. La strate arbustive, très dense, est composée du sumac vinaigrier à près de 90 % et du framboisier sauvage *(Rubus idaeus* ssp*. Strigosus)*. La strate herbacée est dominée par la verge d'or du Canada et la verge d'or rugueuse *(Solidago rugosa).* Les autres espèces qui composent la strate herbacée sont le panais sauvage *(Pastinaca sativa),* une EVEE, et la vesce jargeau.

#### 3.1.1.3 La friche arborée à peuplier faux-tremble *(Populus tremuloides)*

La friche arborée à peuplier faux-tremble (MT04) est composée de plusieurs petits îlots situés de part et d'autre dans la zone d'étude. L'ensemble de ces îlots recouvrent une superficie 0,99 ha, soit 8,0 % de la superficie totale de la zone d'étude. Les sols échantillonnés dans ces milieux présentaient généralement une texture de loam sablo-argileux avec du gravier (sauf pour la station ST15), probablement issu de vieux remblais. De plus, ces échantillons présentaient un faible taux d'humidité et aucune moucheture n'a été observée dans les 30 premiers centimètres.

#### 3.1.1.4 Les boisés à frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*)

Les boisés de la zone d'étude couvrent une superficie de 1,5 ha (11,9% de la superficie totale) parallèlement à l'autoroute 30 et à l'est de la zone d'étude. Bien que les deux stations soient dominées par le frêne rouge, le MT07 correspond à une plantation de frêne rouge étant donné la présence d'arbres disposés de manière linéaire, ce qui n'est pas observé dans le MT10. Dans les deux stations, le sol est non hydromorphe. Au niveau de la végétation, le frêne rouge est la seule espèce dominante de la strate arborescente tandis que la strate arbustive est quasi inexistante dans la plantation (MT07), contrairement au boisé (MT10) où le recouvrement de cette strate est de 78 %. Celle-ci et est dominée par le cerisier de virginie *(Prunus virginiana)* et le framboisier sauvage. La strate herbacée des deux stations est dominée par la verge d'or du Canada, mais est accompagnée du brome inerme et pâturin des prés dans la plantation (MT07) et du fraisier des champs *(Fragaria virginiana)* dans le MT10. Du gaillet mollugine (EVEE) a également été observé dans les deux boisés et du panais sauvage (EVEE) était présent dans la MT10.

### 3.1.2 Caractérisation des milieux humides

Deux types de milieux humides ont été identifiés lors de la caractérisation de la zone d'étude. Il s'agit de plusieurs zones de marécages arbustifs et un marais. Dans l'ensemble, les milieux humides sont surtout restreints à l'intérieur et autour des anciens fossés de drainage agricoles. Les dépressions créées par ceux-ci ont favorisé l'accumulation d'eau dans le sol, la formation d'un sol hydromorphe et l'établissement de plantes hydrophiles. L'ensemble des milieux humides de la zone recouvrent une superficie de 1,9 ha, ce qui représente 15,0% de sa superficie totale. Le tableau 3 résume les caractéristiques de chacun des milieux humides répertoriés dans la zone d'étude et les sections suivantes décrivent l'ensemble des milieux observés.


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

**Tableau 3. Synthèse des milieux humides de la zone d'étude**

| Nom | Type | Classe | Groupement végétal | Connectivité et lien hydrologique | Superficie (ha) | Station de caractérisation | Points de contrôle | # photo annexe C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MH01** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à saules | Aucune | 0,01 | S.O. | 37 | 7 |
| **MH02** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,18 | ST02 | 1 | S.O. |
| **MH03** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,08 | S.O. | 38 & 39 | 8 |
| **MH04** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,04 | S.O. | 50 | 9 |
| **MH05** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,13 | ST12 | 17,25 | S.O. |
| **MH06** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à aulne rugueux | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,29 | ST05 | 4,5,7, 8, 9, 13 | S.O. |
| **MH07** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à aulne rugueux | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,04 | S.O. | 11 | 10 |
| **MH08** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge et saule de l'intérieur | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,01 | S.O. | 33 | 11 & 12 |


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

| Nom | Type | Classe | Groupement végétal | Connectivité et lien hydrologique | Superficie (ha) | Station de caractérisation | Points de contrôle | # photo annexe C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MH09** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge et aulne rugueux | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,04 | S.O. | 6 | 13 |
| **MH10** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,05 | ST07 | 12 | S.O. |
| **MH11** | Marais | Marais | Marais à carex laineux | En complexe avec MH21/traversé par un fossé | 0,03 | ST10 | 16, 22 | S.O. |
| **MH12** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à saules et cornouiller hart-rouge | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,07 | S.O. | 10 | 14 |
| **MH13** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,10 | S.O. | 14,15 | 15 |
| **MH14** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à saules | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,09 | ST14 | S.O. | S.O. |
| **MH15** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,23 | ST16 | S.O. | S.O. |
| **MH16** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à saules | Aucune | 0,19 | ST17 | 18, 19, 20 & 23 | S.O. |
| **MH17** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge | Aucune | 0,01 | S.O. | 47 | 16 |


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

| Nom | Type | Classe | Groupement végétal | Connectivité et lien hydrologique | Superficie (ha) | Station de caractérisation | Points de contrôle | # photo annexe C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MH18** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à saules et cornouiller hart-rouge | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,09 | ST20 | S.O. | S.O. |
| **MH19** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à saules et cornouiller hart-rouge | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,06 | S.O. | 29 | 17 |
| **MH20** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,02 | S.O. | 28 | 18 |
| **MH21** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à saules et cornouiller hart-rouge | En complexe avec MH11/traversé par un fossé | 0,02 | S.O. | 52 | 19 |
| **MH22** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge | Traversé par un ou plusieurs fossés | 0,04 | S.O. | 21 | 20 |
| **MH23** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à saules et cornouiller hart-rouge | Aucune | 0,02 | S.O. | 32 | 21 |
| **MH24** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à saules | Aucune | 0,00 | S.O. | 46 | 22 |
| **MH25** | Marécage | Marécage arbustif | Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge | Aucune | 0,01 | S.O. | 31 | 23 |


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

### 3.1.2.1 Le marais à carex laineux (*Carex pellita*)

Le marais à carex laineux recouvre une superficie de 0,03 ha (0,2 % de la superficie totale) et est situé au centre de la zone d'étude. Celui-ci constitue un complexe avec le marécage arbustif MH21. Constitué d'argile limoneuse, le sol du marais est qualifié de mauvais (classe 5) et présente des mouchetures marquées dès les premiers centimètres de profondeur. Quelques espèces arbustives sont présentes dont le cornouiller hart-rouge *(Cornus sericea)* et la spirée blanche. La strate herbacée est dominée par deux carex : le carex laineux et le carex à balais *(Carex scoparia)*. Une EVEE, la salicaire commune *(Lythrum salicaria)* a également été observée dans la station, mais pas de manière dominante.

### 3.1.2.2 Les marécages arbustifs

Les marécages arbustifs recouvrent une superficie 1,8 ha, soit 14,8 % de la superficie totale de la zone et suivent, pour la plupart, les dépressions causées par les anciens fossés de drainages. Ces derniers possèdent donc généralement une forme linéaire orientée du sud-est vers le nord-ouest. Les marécages arbustifs qui n'ont pas fait l'objet d'une caractérisation complète ont toutefois été validés et décrits sommairement au terrain, notamment grâce aux stations de validation. De manière générale, le sol des marécages arbustifs présente un drainage mauvais (classe 5) et présente des mouchetures marquées dans les 30 premiers centimètres de profondeur. Les échantillons récoltés lors de la caractérisation étaient composés d'argile et de limon avec des proportions variables d'une station à l'autre. De ce fait, la texture du sol des marécages est soit un loam-argileux ou de l'argile limoneuse. La végétation des marécages arbustifs est plutôt similaire d'un endroit à l'autre et est dominée par des espèces hydrophiles. Hormis pour les milieux humides MH01, MH14, MH16 et MH24 dominés par les saules et le MH06 dominé par l'aulne rugueux (*Alnus incana* ssp. *rugosa*), la strate arbustive des marécages est généralement dominée par le cornouiller hart-rouge . Cette espèce présente parfois une codominance avec le saule de l'intérieur *(Salix interior)* et/ou du saule discolore *(Salix discolor)* (MH08, MH12, MH18, MH19, MH23) ainsi qu'avec l'aulne rugueux (MH09). La strate herbacée est également très similaire d'une station à l'autre et est dominée par plusieurs espèces facultatives des milieux humides, telles que l'onoclée sensible (*onoclea sensibilis*), le carex à balais et l'impatiente du Cap (*Impatiens capensis*). De la salicaire commune, une EVEE a été observée dans plusieurs stations (ST02, ST07, ST12, ST16 et ST17) et le roseau commun *(Phragmites australis)* a été observé dans le MH05.

### 3.1.2.3 Caractérisation des milieux hydriques et hydrologie générale du site

Aucun cours d'eau n'a été relevé sans la zone d'étude lors de la caractérisation du terrain. Cependant, un cours d'eau, le ruisseau du petit chenal d'En-Bas, passe à proximité de la zone d'étude plus précisément au coin sud-est de celle-ci (voir carte 1). L'absence de connexion entre ce cours d'eau et un des fossés de drainage de la zone a été confirmée sur place (photo 25 et 26 – Annexe C). En effet, avant d'entrer dans la zone d'étude, le cours d'eau emprunte un tracé vers l'est puis vers le boulevard Arthur-Sicard où il s'écoule vers le nord avant de rejoindre le fleuve Saint-Laurent.

Dû aux anciennes activités agricoles, des vestiges d'un ancien réseau de drainage agricole ont été observés sur l'ensemble du site. Le sens d'écoulement du drainage s'effectue vers le nord. L'ensemble de ce réseau de fossés n'est pas entretenu et la végétation arbustive ou herbacée colonise la grande majorité des lits d'écoulements. Ces anciens fossés sont à l'origine de la formation de la presque totalité des milieux humides observés. L'ensemble du réseau d'anciens fossés de drainage agricole a été cartographié et est présenté sur les cartes 1 et 2.


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

### 3.1.3 Fonctions écologiques des milieux humides et hydriques et état initial

Les marécages arbustifs et les marais jouent un rôle de filtre contre la pollution, de rempart contre l'érosion et de rétention des sédiments. Ils permettent la séquestration du carbone et d'atténuer des impacts des changements climatiques. Ces milieux humides jouent également un rôle de régulation du niveau d'eau en permettant la rétention et l'évaporation d'une partie des eaux de précipitation et des eaux de fonte. De plus, les marécages arbustifs contribuent à la conservation de la biodiversité en offrant des habitats d'alimentation, d'abri et de reproduction en plus d'agir comme un brise-vent et pare-soleil naturel pour le site. Toutefois, comme les milieux humides de la zone sont majoritairement issus d'anciens fossés de drainage, sont peu diversifiés et que ceux-ci sont de forme linéaire et de petite superficie, la valeur écologique de ces milieux est plutôt faible.

Le tableau 4 présente le niveau de dégradation (végétation, sol, eau), soit l'état initial des différents milieux humides caractérisés. La majorité des milieux humides ont une végétation peu dégradée (0,8) et typique des milieux humides occupant 33 % à 99 % de la superficie inventoriée. L'ensemble de ceux-ci ont aussi un sol hydromorphe (organique ou minéral), soit non dégradé (1). Le régime hydrologique des milieux caractérisés est majoritairement caractérisé par la présence d'ouvrages de drainage au sein ou à proximité de ces derniers, soit un régime hydrologique peu dégradé (0.8).

**Tableau 4. État initial des milieux humides de la zone d'étude**

| Nom | Classe | Superficie ($m^2$) | Niveau de dégradation | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Végétation ($I_{f\ INI}$) | Sol | Eau |
| MH01 | Marécage | 70,8 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH02 | Marécage | 1 779,5 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH03 | Marécage | 779,1 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH04 | Marécage | 394,0 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH05 | Marécage | 1349,6 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH06 | Marécage | 2 933,2 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH07 | Marécage | 391,5 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH08 | Marécage | 116,4 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH09 | Marécage | 366,7 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH10 | Marécage | 500,9 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH11 | Marais | 272,4 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH12 | Marécage | 739,8 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH13 | Marécage | 1047,5 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH14 | Marécage | 916,3 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

| Nom | Classe | Superficie ($m^2$) | Niveau de dégradation | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Végétation ($I_{f\ INI}$) | Sol | Eau |
| MH15 | Marécage | 2315,9 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH16 | Marécage | 1889,6 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH17 | Marécage | 122,7 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH18 | Marécage | 864,4 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH19 | Marécage | 607,2 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH20 | Marécage | 205,7 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH21 | Marécage | 166,4 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH22 | Marécage | 398,1 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH23 | Marécage | 166,0 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH24 | Marécage | 10,9 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |
| MH25 | Marécage | 52,8 | Peu dégradé (0,8) | Non dégradé (1) | Peu dégradé (0,8) |

## 3.2 Espèces à statut particulier

Selon les informations obtenues auprès du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), aucune occurrence d'espèce floristique ou animale menacée, vulnérable ou susceptible d'être ainsi désignée (EMVS) n'est rapportée à l'intérieur du site à l'étude. Quelques occurrences d'EMVS ont toutefois été rapportées dans un rayon de 5 km de celui-ci (annexe D). Les espèces citées par le CDPNQ (à l'exception des poissons), ainsi que leurs potentiels de présence dans la zone sont présentés aux tableaux 5 et 6. Aucune EFMVS n'a été observée lors de la caractérisation du site.

### 3.2.1 Flore

Les milieux naturels de la zone d'étude, principalement constitués de friches et de petits marécages, présentent un potentiel d'habitat nul à modéré pour les espèces citées par le CDPNQ. En effet, malgré la présence de milieux humides dans la zone, leur taille et forme très linéaire limite le potentiel d'établissement d'EFMVS hydrophile dans ceux-ci. La petite taille des friches arborées et des boisés de la zone permet une meilleure capacité de détection d'espèces ligneuses telle que le noyer cendré *(Juglans cinerea)*. De ce fait, puisque cette espèce n'a pas été observée lors de la visite, son potentiel de présence est considéré comme faible. Pour le strophostyle ochracé *(Strophostyles helvola),* l'absence de cours d'eau dans la zone ainsi que le type de substrat des milieux humides observés ne sont aucunement favorables à sa présence. D'ailleurs, aucune espèce floristique à statut particulier n'a été observé lors de la visite du site.


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

**Tableau 5. Potentiel de présence des espèces floristiques à statut pour le site à l'étude**

| Espèce | Statut au Québec[1] | Statut au Canada COSEPAC[2]/LEP[3] | Habitat[4] | Potentiel de présence (justification) |
|---|---|---|---|---|
| Arisème dragon *(Arisaema dracontium)* | Menacée | P[5]/P | Milieux palustres (marécages, prairies humides), préfère les endroits ombragés, mais tolère l'ensoleillement, sur substrat humide, sans affinité quant au pH. | Faible (Milieux humides de la zone peu propice) |
| Carex massette *(Carex typhia)* | Susceptible | Aucun/Aucun | Milieux palustres (marécages) et terrestres (forêts feuillues), préfère les endroits ombragés, mais tolère l'ensoleillement, sur substrat humide, sans affinité quant au pH. | Faible (Milieux humides de la zone peu propice) |
| Iris de Shreve *(Iris virginica var. shrevei)* | Susceptible | Aucun/Aucun | Milieux palustres (marécages, prairies humides), préfère les endroits ensoleillés, mais tolère l'ombre, sur substrat humide, sans affinité quant au pH. | Faible (Milieux humides de la zone peu propice) |
| Noyer cendré *(Juglans cinerea)* | Susceptible | VD[6]/VD | Milieux terrestres (forêts mixtes, forêts feuillues). Présent dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat mésique et basique. | Faible (Probabilité de non-détection faible) |
| Strophostyle ochracé *(Strophostyles helvola)* | Susceptible | Aucun/Aucun | Milieux estuariens d'eau douce (rivages rocheux/ graveleux) et palustres (rivages rocheux/ graveleux, rivages sableux), présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat mésique. | Nul (Absence du milieu préférentiel) |
| Véronique en chaine *(Veronica catenate)* | Susceptible | Aucun/Aucun | Bord de rivières, lac ou en marge des zones humides | Faible (Milieux humides de la zone peu propice) |

[1] Désignation en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*.

[2] Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC).

[3] Désignation en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP).

[4] Tardif et al., 2016; Go Botany: Native Plant Trust, s. d.

[5] P: Préoccupante

[6] VD: En voie de disparition

## 3.2.2 Faune

Le CDPNQ fait état de plusieurs occurrences d'espèces de poissons dans un rayon de 5 km de la zone d'étude, mais puisqu'aucun cours d'eau n'est présent dans la zone, ce groupe d'espèce a donc été soustrait de l'analyse du potentiel d'habitat. Parmi le reste des espèces cité par le CDPNQ, on compte cinq espèces


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

d'oiseaux, une espèce de salamandre et une espèce de tortue. Le potentiel de présence des oiseaux pour le site à l'étude est négligeable, voire nul. En effet, les milieux d'intérêt pour la nidification de ces oiseaux sont soit absents de la zone, trop petits ou non propices. L'utilisation de la zone serait donc à d'autres fins que la reproduction et la présence de ces espèces serait anecdotique. Pour la salamandre et la tortue, il s'agit de la salamandre à quatre orteils *(Hemidactylium scutatum)* et de la tortue géographique *(Graptemys geographica)*. Selon nos observations, aucun des milieux naturels inventoriés de la zone ne correspond à un habitat potentiel pour ces espèces. Aucune tourbière, milieu humide avec beaucoup de mousse, plan d'eau ou rivière n'est présent dans la zone. Pour cette raison, nous considérons donc que leur potentiel de présence dans la zone d'étude est nul.

**Tableau 6. Potentiel de présence des espèces fauniques à statut pour le site à l'étude**

| Espèce | Statut au Québec[1] | Statut au Canada COSEPAC[2]/LEP3 | Habitat[4] | Potentiel de présence |
|---|---|---|---|---|
| Faucon pèlerin *(Falco peregrinus)* | Vulnérable | Aucun/P[5] | Peu commun en milieu ouvert, surtout près d'un plan d'eau. Nidifie sur une falaise, structure anthropique élevée ou un pont. | Négligeable (Absence de milieux de nidification) |
| Guifette noire *(Chlidonias niger)* | Candidate | P/P | Plans d'eau (étang et mer) ainsi que leur rive. Nidification sur des amas de végétation émergente et palustre. | Négligeable (Marécage et marais de trop petite superficie pour la nidification) |
| Hibou des marais *(Asio flammeus)* | Susceptible | M[6]/P | Champs cultivés, prairies et marais dont la végétation se situe entre 0,5 à 1m de hauteur. Plus susceptible de nicher dans des prairies de plus de 50 ha de superficie. | Faible (Préférence pour les prairies de grande superficie/absence de mentions récente) |
| Hirondelle de rivage *(Riparia riparia)* | Candidate | M/M | Nidification dans des talus abrupts de substrat non consolidés naturels ou anthropiques. Falaises lacustres et côtières, berges de cours d'eau, gravières et sablières, ouverture de chemin, amas de sable, de terre, de sciure de bois et d'autres matériaux. Alimentation dans les prés et plans d'eau. | Négligeable (Absence de milieux de nidification) |
| Petit blongios *(Ixobrychus exilis)* | Vulnérable | M/M | Nidification en hémimarais d'eau douce ou saumâtre alternant des zones de végétation émergente, robuste, haute et dense (surtout des quenouilles) et des ouvertures d'eau libre peu profonde (10-50 cm), avec parfois des bosquets d'arbustes | Négligeable (Absence de milieux de nidification) |


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

| Espèce | Statut au Québec[1] | Statut au Canada COSEPAC[2]/LEP[3] | Habitat[4] | Potentiel de présence |
|---|---|---|---|---|
| Salamandre à quatre orteils *(Hemidactylium scutatum)* | Susceptible | NEP[6]/Aucun | Tourbière et marécages à sphaignes. Rives herbeuses et étangs à castor. Forêts humides riches en mousses. | Nul (Absence de l'habitat préférentiel) |
| Tortue géographique *(Graptemys geographica)* | Vulnérable | P/P | Grands plans d'eau et rivières. Baies à proximité d'eau profonde riches en structures émergentes. | Nul (Absence de l'habitat préférentiel) |

[1] Désignation en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*.

[2] Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC).

[3] Désignation en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*.

[4] Sibley, D. 2006; Desroches et Rodrigue, 2020

## 3.3 Espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)

Plusieurs EVEE ont été observées pendant la caractérisation du site tel que la salicaire commune, le gaillet mollugine, la valériane officinale, le panais sauvage, le roseau commun et l'alpiste roseau. Cependant, de ces espèces, seulement le roseau commun fait partie de la liste des espèces végétales exotiques envahissantes actuellement jugées prioritaires du MELCCFP (MELCC, 2021c).

Sept petites colonies de cette espèce, généralement localisées à proximité des limites de la zone d'étude, ont été observées pendant la caractérisation. Celles-ci ont été délimitées au terrain et sont identifiées à la carte 1. Quelques photos des colonies identifiées sont également disponibles à l'annexe B.

## 3.4 Aires protégées

Aucune aire protégée ne se trouve à l'intérieur de la zone d'étude. Selon les données du MELCC (2021b), l'aire de concentration d'oiseaux aquatiques de l'île Montesson est située sur le fleuve Saint-Laurent à un peu plus de deux kilomètres au nord de la zone d'étude. Mis à part cet habitat faunique, aucune autre aire protégée n'est située à moins de cinq kilomètres de la zone.


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# 4 Conclusion

Dans le cadre de travaux d'aménagement sur les lots 8 et 8.1 de la société du parc industriel et portuaire de Bécancour, une étude écologique a été réalisée afin de procéder à des demandes d'autorisation ministérielles. Une visite du site a donc été effectuée les 21 et 26 juin 2023 par une biologiste de SNC-Lavalin afin de caractériser le milieu naturel.

L'étude écologique démontre la présence de 1,9 hectare de milieux humides sur le secteur visé par le projet, soit 1,8 ha par des marécages arbustifs et 0,3 ha par un marais. Aucun cours d'eau n'est présent sur le site à l'étude. Seuls d'anciens fossés agricoles traversent la zone de manière parallèle. Ceux-ci ne sont pas connectés à un cours d'eau et ne présentent aucun habitat potentiel pour le poisson.

Selon les données du CDPNQ, quelques occurrences d'espèce floristique et faunique à statut particulier ont été répertoriées dans un rayon de 5km de la zone d'étude. Aucun polygone d'occurrence ne recoupait la zone d'étude et aucune espèce à statut n'a été recensée lors de la caractérisation. Le potentiel de présence des espèces floristiques citée par le CDPNQ a été considéré comme faible pour la majorité d'entre elles, car les caractéristiques écologiques des milieux observés sont peu favorables à leur présence. Il en va de même pour les espèces fauniques dont le potentiel de présence attribué est généralement négligeable.

Plusieurs EVEE ont été observées dans le site à l'étude, mais seulement le roseau commun figure sur la liste prioritaire du MELCCFP. La gestion de cette espèce lors des travaux demandera donc des mesures supplémentaires afin de contrôler et limiter sa propagation.

Une aire protégée, c'est-à-dire l'aire de concentration d'oiseaux aquatiques de l'île Montesson, est située à moins de 5 kilomètres de la zone d'étude. Toutefois, les travaux projetés ne sont pas susceptibles de représenter une menace pour cet habitat faunique.


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# 5 Références

Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Hibou des marais (*Asio flammeus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, ON.

Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). 2013. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hirondelle de rivage (Riparia riparia ) au Canada. Ottawa, ON

Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). 2009. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Petit Blongios (Ixobrychus exilis) au Canada – Mise à jour. Ottawa, ON.

Desroches, J. F., & Rodrigue, D. (2020). Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quintin.

Lachance, D., G. Fortin et G. Dufour Tremblay. 2021. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* – décembre 2021, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction adjointe de la conservation des milieux humides, 70 p. + annexes, [En ligne], https:// www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-identif-dellimit-milieux-humides.pdf.

Go Botany : Native Plant Trust. (s. d.). Consulté 13 juillet 2023, à l'adresse https://gobotany.nativeplanttrust.org/

GOSSELIN, Jocelyn, 2005. Guide de reconnaissance des types écologiques de la région écologique 2b - Plaine du Saint-Laurent, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations. [En ligne] : Guide de reconnaissance des types écologiques - Région écologique 2b - Plaine du Saint-Laurent (gouv.qc.ca)

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), 2021a. *Les milieux humides et hydriques – L'analyse environnementale*, Pôle d'expertise hydrique et naturel - ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. [En ligne] https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/milieux-humides/analyse-environnementales-milieux-humides-hydriques.pdf.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2021b. *Les aires protégées du Québec*. [En ligne] : https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/aires-carte.pdf. Consulté le 7 juillet 2023.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2021c. Liste des espèces floristiques exotiques envahissantes prioritaires. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques. [En ligne] https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/liste-EFEE-prioritaires.pdf. Consulté en juin 2023.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2019. Milieux humides potentiels – Jeux de données – Données Québec. [En ligne] [https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/milieux-humides-potentiels]. Consulté en juin 2023.


© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

Sibley, D. (2006). Le guide Sibley des oiseaux de l'est de l'Amérique du Nord. Éditions M. Quintin.

Tardif, B., Tremblay, B., Jolicoeur, G., & Labrecque, J. (2016). Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, Direction de l'expertise en biodiversité.



© 2023 SNC-Lavalin Inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# Annexe A

## Fiches de caractérisation des milieux humides

# Station ST05 - Marécage arbustif à aulnes rugueux

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 26-06-2023 | | **Avis de l'expert :** Associé à l'ancien fossé de drainage agricole |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Becancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.363683 | -72.39995 | |

230626-095328-414 OID2703

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Palustre | | |
| Situation : | Terrain plat | | |
| Forme de terrain : | Irrégulier | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Marécage arbustif | | |
| Stade évolutif : | Friche | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricole en friche |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Ancien fossé de drainage à proximité |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 0 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| % d'eau libre : | Aucune | Hauteur d'eau : | Aucune | Lien hydrologique : | Fossé |
| Type lien hydrologique surface: | Traversé par un cours d'eau | | | Approvisionnement en eau : | Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-17 | Minéral | Loam | Modérée | 2.5Y 4/3 | Non | | Non | | | |
| 17-35 | Minéral | Loam argileux | Élevée | 2.5Y 4/3 | Non | | Oui | 25 | 5YR 5/8 | Marqué |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Mauvais (5) | | |

**Type de sol :** Sol minéral hydromorphe

# Station ST05 - Marécage arbustif à aulnes rugueux

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **7 %** Rayon : 10 m Superficie : 314 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Fraxinus pennsylvanica* | Ab,Am | 7 % | - | 100 % | | FACH |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **97 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Alnus incana ssp. rugosa* | ab,ah | 60 % | - | 62 % | Oui | FACH |
| *Populus tremuloides* | ah | 5 % | - | 5 % | | NI |
| *Cornus sericea* | ab,ah | 7 % | - | 7 % | | FACH |
| *Fraxinus pennsylvanica* | ah | 5 % | - | 5 % | | FACH |
| *Prunus virginiana* | ab,ah | 5 % | - | 5 % | | NI (1) |
| *Rubus idaeus ssp. strigosus* | ah,ab | 15 % | - | 15 % | | NI |

**Strate herbacée et muscinale** **60 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Impatiens capensis* | h | 45 % | - | 75 % | Oui | FACH |
| *Solidago canadensis* | h | 15 % | - | 25 % | | - |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☑ Dominance espèces OBL+FACH
  - Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 2
  - Nombre total d'espèces NI dominantes : 0

**Sols hydromorphes :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☑ Oui ☐ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☑ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Type de milieu humide : **Marécage**
Classe de milieu humdie : **Marécage arbustif**
Groupement végétal : **Marécage arbustif à aulnes rugueux**

Avis de l'expert : Associé à l'ancien fossé de drainage agricole

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST10 - Marais à carex laineux

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 26-06-2023 | | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Bécancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.363101 | -72.397929 | |

230626-111047-994 OID2705

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Palustre | | |
| Situation : | Dépression ouverte | | |
| Forme de terrain : | Concave | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Marais | | |
| Stade évolutif : | Jeune | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricoles |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Associé à un ancien fossé de drainage |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 10 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| % d'eau libre : | Aucune | Hauteur d'eau : | Aucune | Lien hydrologique : | Fossé |
| Type lien hydrologique surface: | Traversé par un cours d'eau | | | Approvisionnement en eau : | Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☑ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-35 | Minéral | Argile limoneuse | Élevée | 5Y 5/1 | Non | | Oui | 3 | 7.5YR 4/6 | Marqué |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Mauvais (5) | | |

**Type de sol :** Sol minéral hydromorphe

# Station ST10 - Marais à carex laineux

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **0 %** Rayon : m Superficie : m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 % | | 0 % | | |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **16 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Cornus sericea* | ab | 5 % | - | 31 % | Oui | FACH |
| *Fraxinus pennsylvanica* | ah | 3 % | - | 19 % | | FACH |
| *Spiraea alba* | ab | 5 % | - | 31 % | Oui | FACH (1) |
| *Populus tremuloides* | ab,ah | 3 % | - | 19 % | | NI |

**Strate herbacée et muscinale** **111 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lythrum salicaria* | h | 10 % | Envahissante | 9 % | | FACH |
| *Onoclea sensibilis* | h | 5 % | - | 5 % | | FACH |
| *Solidago canadensis* | h | 3 % | - | 3 % | | - |
| *Potentilla anserina* | h | 3 % | - | 3 % | | FACH |
| *Carex pellita* | h | 50 % | - | 45 % | Oui | OBL |
| *Carex scoparia* | h | 35 % | - | 32 % | Oui | FACH |
| *Scirpus pendulus* | h | 5 % | - | 5 % | | FACH |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

- ☑ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☑ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 4
Nombre total d'espèces NI dominantes : 0

**Sols hydromorphes :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☑ Oui ☐ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☑ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

- ☑ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Type de milieu humide : **Marais**
Classe de milieu humdie : **Marais**
Groupement végétal : **Marais à carex laineux**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST14 - Marécage arbustif à saules

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 26-06-2023 | | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Becancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.36447 | -72.39852 | |

230626-145950-627 OID2707

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Palustre | | |
| Situation : | Dépression ouverte | | |
| Forme de terrain : | Concave | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Marécage arbustif | | |
| Stade évolutif : | Jeune | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | MH associé à l'ancien fossé de drainage |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 0 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| % d'eau libre : | Aucune | Hauteur d'eau : | Aucune | Lien hydrologique : | Fossé |
| Type lien hydrologique surface: | Traversé par un cours d'eau | | | Approvisionnement en eau : | Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-35 | Minéral | Loam argileux | Élevée | 10YR 3/2 | Non | | Oui | 3 | 5YR 5/8 | Marqué |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Mauvais (5) | | |

**Type de sol :** Sol minéral hydromorphe

# Station ST14 - Marécage arbustif à saules

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **3 %** Rayon : 10 m Superficie : 314 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Populus deltoides* | Am | 3 % | - | 100 % | | FACH |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **115 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Salix interior* | ah,ab | 35 % | - | 30 % | Oui | FACH |
| *Cornus sericea* | ah | 25 % | - | 22 % | Oui | FACH |
| *Fraxinus pennsylvanica* | ah,ab | 10 % | - | 9 % | | FACH |
| *Salix discolor* | ah,ab | 30 % | - | 26 % | Oui | FACH |
| *Spiraea alba var. latifolia* | ah,ab | 10 % | - | 9 % | | NI |
| *Rubus idaeus ssp. strigosus* | ah,ab | 5 % | - | 4 % | | NI |

**Strate herbacée et muscinale** **25 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Impatiens capensis* | h | 15 % | - | 60 % | Oui | FACH |
| *Solidago canadensis* | h | 5 % | - | 20 % | Oui | - |
| *Euthamia graminifolia* | | 2 % | - | 8 % | | - |
| *Carex pellita* | h | 3 % | - | 12 % | | OBL |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☑ Dominance espèces OBL+FACH
  - Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 4
  - Nombre total d'espèces NI dominantes : 0

**Sols hydromorphes :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☑ Oui ☐ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☑ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Type de milieu humide : **Marécage**
Classe de milieu humdie : **Marécage arbustif**
Groupement végétal : **Marécage arbustif à saules**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST17 - Marécage arbustif à saules

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 26-06-2023 | | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Becancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.364839 | -72.397726 | |

230626-145950-627 OID2732

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Palustre | | |
| Situation : | Dépression ouverte | | |
| Forme de terrain : | Concave | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Marécage arbustif | | |
| Stade évolutif : | Jeune | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | MH ne semble pas associé à un fossé de drainage |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : 5 % | | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Aucun |
| Type lien hydrologique surface: Aucun cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-35 | Minéral | Loam argileux | Élevée | 10YR 3/2 | Non | | Oui | 3 | 5YR 5/8 | Marqué |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Mauvais (5) | | |

**Type de sol :** Sol minéral hydromorphe

# Station ST17 - Marécage arbustif à saules

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **13 %** Rayon : 10 m Superficie : 314 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Populus deltoides* | Am | 3 % | - | 23 % | Oui | FACH |
| *Fraxinus pennsylvanica* | Am,Ab | 10 % | - | 77 % | Oui | FACH |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **118 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Salix interior* | ah,ab | 40 % | - | 34 % | Oui | FACH |
| *Cornus sericea* | ah | 20 % | - | 17 % | | FACH |
| *Fraxinus pennsylvanica* | ah,ab | 10 % | - | 8 % | | FACH |
| *Salix discolor* | ah,ab | 25 % | - | 21 % | Oui | FACH |
| *Spiraea alba var. latifolia* | ah,ab | 10 % | - | 8 % | | NI |
| *Rubus idaeus ssp. strigosus* | ah,ab | 3 % | - | 3 % | | NI |
| *Vitis riparia* | ab | 10 % | - | 8 % | | FACH |

**Strate herbacée et muscinale** **36 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Impatiens capensis* | h | 10 % | - | 28 % | Oui | FACH |
| *Solidago canadensis* | h | 7 % | - | 19 % | | - |
| *Euthamia graminifolia* | | 1 % | - | 3 % | | - |
| *Carex pellita* | h | 3 % | - | 8 % | | OBL |
| *Carex scoparia* | h | 10 % | - | 28 % | Oui | FACH |
| *Lythrum salicaria* | h | 5 % | Envahissante | 14 % | | FACH |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☑ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 6
Nombre total d'espèces NI dominantes : 0

**Sols hydromorphes :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☑ Oui ☐ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☑ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Type de milieu humide : **Marécage**
Classe de milieu humdie : **Marécage arbustif**
Groupement végétal : **Marécage arbustif à saules**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST20 - Marécage arbustif à saules et à cornouiller hart-rouge

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 26-06-2023 | | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Becancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.364929 | -72.396745 | |

230626-145950-627 OID2733

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Palustre | | |
| Situation : | Dépression ouverte | | |
| Forme de terrain : | Concave | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Marécage arbustif | | |
| Stade évolutif : | Jeune | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | MH associé à l'ancien fossé de drainage |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 5 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Fossé |
| Type lien hydrologique surface: Traversé par un cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-35 | Minéral | Loam argileux | Élevée | 10YR 3/2 | Non | | Oui | 2 | 5YR 5/8 | Marqué |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Mauvais (5) | | |

**Type de sol :** Sol minéral hydromorphe

# Station ST20 - Marécage arbustif à saules et à cornouiller hart-rouge

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **5 %** Rayon : 10 m Superficie : 314 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Fraxinus pennsylvanica* | Am | 5 % | - | 100 % | | FACH |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **97 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Salix interior* | ah,ab | 30 % | - | 31 % | Oui | FACH |
| *Cornus sericea* | ah | 35 % | - | 36 % | Oui | FACH |
| *Fraxinus pennsylvanica* | ah,ab | 10 % | - | 10 % | | FACH |
| *Salix discolor* | ah,ab | 15 % | - | 15 % | | FACH |
| *Spiraea alba var. latifolia* | ah,ab | 7 % | - | 7 % | | NI |

**Strate herbacée et muscinale** **28 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Solidago canadensis* | h | 15 % | - | 54 % | Oui | - |
| *Euthamia graminifolia* | | 2 % | - | 7 % | | - |
| *Carex pellita* | h | 3 % | - | 11 % | | OBL |
| *Carex scoparia* | h | 3 % | - | 11 % | | FACH |
| *Phragmites australis* | h | 5 % | Envahissante | 18 % | | FACH |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☑ Dominance espèces OBL+FACH
  - Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 2
  - Nombre total d'espèces NI dominantes : 0

**Sols hydromorphes :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☑ Oui ☐ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☑ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Type de milieu humide : **Marécage**
Classe de milieu humdie : **Marécage arbustif**
Groupement végétal : **Marécage arbustif à saules et à cornouiller hart-rouge**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST16 - Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 21-06-2023 | | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Becancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.364407 | -72.397652 | |

230621-123715-742 OID2734

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Palustre | | |
| Situation : | Dépression ouverte | | |
| Forme de terrain : | Concave | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Marécage arbustif | | |
| Stade évolutif : | Jeune | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancien fossé de drainage agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Ancien fossé de drainage agricole |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 3 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Fossé |
| Type lien hydrologique surface: Traversé par un cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-10 | Minéral | Loam argileux | Élevée | 5Y 3/2 | Non | | Non | | | |
| 10-40 | Minéral | Argile limoneuse | Élevée | 2.5Y 3/1 | Non | | Oui | 12 | 7.5YR 4/6 | Marqué |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Mauvais (5) | | |

**Type de sol :** Sol minéral hydromorphe

# Station ST16 - Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **0 %** Rayon : m Superficie : m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 % | | 0 % | | |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **95 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Cornus sericea* | ab,ah | 60 % | - | 63 % | Oui | FACH |
| *Spiraea alba* | ah,ab | 10 % | - | 11 % | | FACH (1) |
| *Salix interior* | ah | 10 % | - | 11 % | | FACH |
| *Salix bebbiana* | ah | 5 % | - | 5 % | | FACH |
| *Salix discolor* | ah | 10 % | - | 11 % | | FACH |

**Strate herbacée et muscinale** **40 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Onoclea sensibilis* | h | 7 % | - | 18 % | Oui | FACH |
| *Lythrum salicaria* | h | 3 % | Envahissante | 8 % | | FACH |
| *Carex scoparia* | h | 7 % | - | 18 % | Oui | FACH |
| *Carex scabrata* | h | 5 % | - | 13 % | Oui | OBL |
| *Impatiens capensis* | h | 3 % | - | 8 % | | FACH |
| *Equisetum palustre* | h | 5 % | - | 13 % | Oui | FACH |
| *Solidago canadensis* | h | 5 % | - | 13 % | Oui | - |
| *Galium asprellum* | h | 2 % | - | 5 % | | OBL |
| *Typha angustifolia* | h | 3 % | - | 8 % | | OBL |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

- ☑ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☑ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 5
Nombre total d'espèces NI dominantes : 0

**Sols hydromorphes :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☑ Oui ☐ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☑ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Type de milieu humide : **Marécage**
Classe de milieu humdie : **Marécage arbustif**
Groupement végétal : **Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST12 - Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge

## Section 1 - Identification

| | | |
|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 21-06-2023 | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | |
| Localité : | Bécancour | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.363307 -72.397802 | |

230621-123715-742 OID2735

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Palustre | | |
| Situation : | Dépression ouverte | | |
| Forme de terrain : | Concave | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Marécage arbustif | | |
| Stade évolutif : | Jeune | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancien fossé de drainage agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Ancien fossé de drainage agricole |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : 3 % | | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Fossé |
| Type lien hydrologique surface: Traversé par un cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-10 | Minéral | Loam argileux | Élevée | 5Y 3/2 | Non | | Non | | | |
| 10-40 | Minéral | Argile limoneuse | Élevée | 2.5Y 3/1 | Non | | Oui | 12 | 7.5YR 4/6 | Marqué |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Mauvais (5) | | |

**Type de sol :** Sol minéral hydromorphe

# Station ST12 - Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **0 %** Rayon : m Superficie : m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 % | | 0 % | | |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **87 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Cornus sericea* | ab,ah | 50 % | - | 57 % | Oui | FACH |
| *Spiraea alba* | ah,ab | 12 % | - | 14 % | | FACH (1) |
| *Salix interior* | ah | 15 % | - | 17 % | | FACH |
| *Salix discolor* | ah | 10 % | - | 11 % | | FACH |

**Strate herbacée et muscinale** **45 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Onoclea sensibilis* | h | 12 % | - | 27 % | Oui | FACH |
| *Lythrum salicaria* | h | 3 % | Envahissante | 7 % | | FACH |
| *Carex scoparia* | h | 7 % | - | 16 % | Oui | FACH |
| *Carex scabrata* | h | 5 % | - | 11 % | Oui | OBL |
| *Impatiens capensis* | h | 3 % | - | 7 % | | FACH |
| *Equisetum palustre* | h | 5 % | - | 11 % | Oui | FACH |
| *Solidago canadensis* | h | 5 % | - | 11 % | Oui | - |
| *Galium asprellum* | h | 2 % | - | 4 % | | OBL |
| *Typha angustifolia* | h | 3 % | - | 7 % | | OBL |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

- ☑ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☑ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 5
Nombre total d'espèces NI dominantes : 0

**Sols hydromorphes :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☑ Oui ☐ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☑ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Type de milieu humide : **Marécage**
Classe de milieu humdie : **Marécage arbustif**
Groupement végétal : **Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST07 - Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 21-06-2023 | | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Bécancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.362719 | -72.398955 | |

230621-123715-742 OID2736

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Palustre | | |
| Situation : | Dépression ouverte | | |
| Forme de terrain : | Concave | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Marécage arbustif | | |
| Stade évolutif : | Jeune | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancien fossé de drainage agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Ancien fossé de drainage agricole |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 3 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Fossé |
| Type lien hydrologique surface: Traversé par un cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-30 | Minéral | Argile limoneuse | Élevée | 2.5Y 3/1 | Non | | Oui | 10 | 7.5YR 4/6 | Marqué |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Mauvais (5) | | |

**Type de sol :** Sol minéral hydromorphe

# Station ST07 - Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **0 %** Rayon : m Superficie : m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 % | | 0 % | | |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **77 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Cornus sericea* | ab,ah | 40 % | - | 52 % | Oui | FACH |
| *Spiraea alba* | ah,ab | 10 % | - | 13 % | | FACH (1) |
| *Salix eriocephala* | ah | 5 % | - | 6 % | | FACH |
| *Salix interior* | ah | 7 % | - | 9 % | | FACH |
| *Alnus incana ssp. rugosa* | ah,ab | 15 % | - | 19 % | | FACH |

**Strate herbacée et muscinale** **43 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Onoclea sensibilis* | h | 5 % | - | 12 % | Oui | FACH |
| *Lythrum salicaria* | h | 3 % | Envahissante | 7 % | | FACH |
| *Carex scabrata* | h | 5 % | - | 12 % | Oui | OBL |
| *Impatiens capensis* | h | 5 % | - | 12 % | Oui | FACH |
| *Equisetum palustre* | h | 3 % | - | 7 % | | FACH |
| *Solidago canadensis* | h | 5 % | - | 12 % | Oui | - |
| *Carex scoparia* | h | 7 % | - | 16 % | Oui | FACH |
| *Asclepias incarnata* | h | 3 % | - | 7 % | | OBL |
| *Galium asprellum* | h | 2 % | - | 5 % | | OBL |
| *Typha angustifolia* | h | 5 % | - | 12 % | Oui | OBL |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

- ☑ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☑ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 6
Nombre total d'espèces NI dominantes : 0

**Sols hydromorphes :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☑ Oui ☐ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☑ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Type de milieu humide : **Marécage**
Classe de milieu humdie : **Marécage arbustif**
Groupement végétal : **Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST02 - Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 21-06-2023 | **Avis de l'expert :** | |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Becancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.363174 | -72.401573 | |

230621-123715-742 OID2698

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Palustre | | |
| Situation : | Dépression ouverte | | |
| Forme de terrain : | Concave | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Marécage arbustif | | |
| Stade évolutif : | Jeune | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancien fossé de drainage agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Ancien fossé de drainage agricole |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 3 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | | |
|---|---|---|---|
| % d'eau libre : | < 5% | Hauteur d'eau : < 5 cm | Lien hydrologique : Fossé |
| Type lien hydrologique surface: | Traversé par un cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☑ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☑ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-18 | Minéral | Loam argileux | Élevée | 5Y 3/2 | Non | | Non | | | |
| 18-40 | Minéral | Argile limoneuse | Élevée | 2.5Y 3/1 | Non | | Oui | 20 | 7.5YR 4/6 | Marqué |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Mauvais (5) | | |

**Type de sol :** Sol minéral hydromorphe

# Station ST02 - Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **0 %** Rayon : m Superficie : m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 % | | 0 % | | |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **78 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Cornus sericea* | ab,ah | 50 % | - | 64 % | Oui | FACH |
| *Spiraea alba* | ah,ab | 10 % | - | 13 % | | FACH (1) |
| *Salix eriocephala* | ah | 10 % | - | 13 % | | FACH |
| *Salix interior* | ah | 3 % | - | 4 % | | FACH |
| *Salix bebbiana* | ah | 5 % | - | 6 % | | FACH |

**Strate herbacée et muscinale** **40 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Onoclea sensibilis* | h | 5 % | - | 13 % | Oui | FACH |
| *Lythrum salicaria* | h | 3 % | Envahissante | 8 % | | FACH |
| *Carex tenera* | h | 5 % | - | 13 % | Oui | - |
| *Carex scabrata* | h | 5 % | - | 13 % | Oui | OBL |
| *Impatiens capensis* | h | 3 % | - | 8 % | | FACH |
| *Equisetum palustre* | h | 3 % | - | 8 % | | FACH |
| *Solidago canadensis* | h | 5 % | - | 13 % | Oui | - |
| *Carex scoparia* | h | 7 % | - | 18 % | Oui | FACH |
| *Asclepias incarnata* | h | 2 % | - | 5 % | | OBL |
| *Galium asprellum* | h | 2 % | - | 5 % | | OBL |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☑ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 4
Nombre total d'espèces NI dominantes : 0

**Sols hydromorphes :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☑ Oui ☐ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☑ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

- ☑ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Type de milieu humide : **Marécage**
Classe de milieu humdie : **Marécage arbustif**
Groupement végétal : **Marécage arbustif à cornouiller hart-rouge**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Annexe B

## Fiches de caractérisation des milieux terrestres

# Station ST01 - Friche herbacée à verge d'or du Canada

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 21-06-2023 | **Avis de l'expert :** | |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Becancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.363005 | -72.402022 | |

230621-115429-837 OID2697

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Terrestre | | |
| Situation : | Terrain plat | | |
| Forme de terrain : | Régulier | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Friche herbacée | | |
| Stade évolutif : | Friche | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Remblais à 10 cm |
| Hydrologie perturbée : | Non | |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 22 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Aucun |
| Type lien hydrologique surface: Aucun cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-10 | Minéral | Loam avec matière organique | Faible | 10YR 3/2 | Non | | Non | | | |
| 10-30 | Minéral | Remblai avec gravier | Faible | 5Y 3/2 | Non | | | | | |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Bon (2) | | |

**Type de sol :** Sol minéral non hydromorphe

# Station ST01 - Friche herbacée à verge d'or du Canada

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **0 %** Rayon : m Superficie : m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 % | | 0 % | | |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **0 %** Rayon : m Superficie : m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 % | | 0 % | | |

**Strate herbacée et muscinale** **107 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Calamagrostis canadensis* | h | 7 % | - | 7 % | | FACH |
| *Bromus inermis* | h | 15 % | - | 14 % | Oui | NI (1) |
| *Asclepias syriaca* | h | 5 % | - | 5 % | | NI |
| *Vicia cracca* | h | 5 % | - | 5 % | | NI |
| *Solidago canadensis* | h | 40 % | - | 37 % | Oui | - |
| *Phalaris arundinacea* | h | 15 % | Envahissante | 14 % | Oui | FACH |
| *Galium mollugo* | h | 7 % | Envahissante | 7 % | | - |
| *Arctium lappa* | h | 3 % | - | 3 % | | NI (2) |
| *Cirsium arvense* | h | 5 % | - | 5 % | | - |
| *Elymus repens* | h | 5 % | - | 5 % | | NI (1 |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☐ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 1
Nombre total d'espèces NI dominantes : 1

**Sols hydromorphes :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☐ Oui ☑ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☐ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Type de milieu humide : **Terrestre**
Classe de milieu humdie : **Friche herbacée**
Groupement végétal : **Friche herbacée à verge d'or du Canada**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST03 - Friche arborée à peuplier faux-tremble

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 21-06-2023 | | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Becancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.363068 | -72.400731 | |

230621-142326-257 OID2699

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Terrestre | | |
| Situation : | Terrain plat | | |
| Forme de terrain : | Régulier | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Friche arborée | | |
| Stade évolutif : | Friche | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Fossés à proximité |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 12 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Aucun |
| Type lien hydrologique surface: Aucun cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-30 | Minéral | Loam sablo-argileux avec gravier | Faible | 10YR 4/3 | Non | | Oui | 25 | 7.5YR 4/4 | Distinct |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Modérément bon (3) | | |

**Type de sol :** Sol minéral non hydromorphe

# Station ST03 - Friche arborée à peuplier faux-tremble

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **77 %** Rayon : 10 m Superficie : 314 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Populus tremuloides* | Am,Ab | 70 % | - | 91 % | Oui | NI |
| *Populus deltoides* | Ab | 2 % | - | 3 % | | FACH |
| *Fraxinus pennsylvanica* | Am | 5 % | - | 6 % | | FACH |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **29 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Spiraea alba* | ah,ab | 10 % | - | 34 % | Oui | FACH (1) |
| *Populus tremuloides* | ah | 10 % | - | 34 % | Oui | NI |
| *Cornus rugosa* | ah | 3 % | - | 10 % | | - |
| *Vitis riparia* | ab | 2 % | - | 7 % | | FACH |
| *Fraxinus pennsylvanica* | ah | 2 % | - | 7 % | | FACH |
| *Rubus allegheniensis* | ab | 2 % | - | 7 % | | NI |

**Strate herbacée et muscinale** **53 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Solidago canadensis* | h | 25 % | - | 47 % | Oui | - |
| *Phalaris arundinacea* | h | 10 % | Envahissante | 19 % | Oui | FACH |
| *Vicia cracca* | h | 2 % | - | 4 % | | NI |
| *Solidago rugosa* | h | 5 % | - | 9 % | | NI |
| *Valeriana officinalis* | h | 2 % | Envahissante | 4 % | | NI (2) |
| *Geum aleppicum* | h | 1 % | - | 2 % | | - |
| *Convolvulus arvensis* | h | 2 % | - | 4 % | | NI (2) |
| *Oxalis montana* | h | 1 % | - | 2 % | | NI |
| *Fragaria virginiana* | h | 2 % | - | 4 % | | NI (1) |
| *Poa pratensis* | h | 3 % | - | 6 % | | NI (1) |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☐ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 2
Nombre total d'espèces NI dominantes : 2

**Sols hydromorphes :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☐ Oui ☑ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☐ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Type de milieu humide : **Terrestre**
Classe de milieu humdie : **Friche arborée**
Groupement végétal : **Friche arborée à peuplier faux-tremble**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST08 - Plantation de frêne rouge

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 21-06-2023 | **Avis de l'expert :** | |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Becancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.36224 | -72.398024 | |

230621-155243-403 OID2700

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Terrestre | | |
| Situation : | Terrain plat | | |
| Forme de terrain : | Régulier | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Boisé | | |
| Stade évolutif : | Intermédiaire | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Oui | Plantation de frêne rouge |
| Sol perturbé : | Oui | Plantation |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Anciens fossés de drainage à proximité |
| Milieu anthropique : | Oui | Plantation de frêne rouge |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 3 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| % d'eau libre : | Aucune | Hauteur d'eau : | Aucune | Lien hydrologique : | Aucun |
| Type lien hydrologique surface: | Aucun cours d'eau | | | Approvisionnement en eau : | Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-25 | Minéral | Loam | Modérée | 2.5Y 3/2 | Non | | Non | | | |
| 25-40 | Minéral | Sable loameux | Modérée | 2.5Y 4/2 | Non | | Oui | 25 | 7.5YR 4/6 | Marqué |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Imparfait (4) | | |

**Type de sol :** Sol minéral non hydromorphe

# Station ST08 - Plantation de frêne rouge

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **90 %** Rayon : 10 m Superficie : 314 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Fraxinus pennsylvanica* | Am,Ab | 90 % | - | 100 % | Oui | FACH |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **3 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Parthenocissus quinquefolia* | ab | 3 % | - | 100 % | | NI |

**Strate herbacée et muscinale** **77 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Solidago canadensis* | h | 35 % | - | 45 % | Oui | - |
| *Bromus inermis* | h | 10 % | - | 13 % | Oui | NI (1) |
| *Vicia cracca* | h | 5 % | - | 6 % | | NI |
| *Stellaria graminea* | h | 5 % | - | 6 % | | - |
| *Daucus carota* | h | 2 % | - | 3 % | | NI (1) |
| *Taraxacum officinale* | h | 3 % | - | 4 % | | NI |
| *Poa pratensis* | h | 10 % | - | 13 % | Oui | NI (1) |
| *Leucanthemum vulgare* | h | 2 % | - | 3 % | | NI |
| *Geum canadense* | h | 2 % | - | 3 % | | - |
| *Galium mollugo* | h | 3 % | Envahissante | 4 % | | - |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☐ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 1
Nombre total d'espèces NI dominantes : 2

**Sols hydromorphes :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☐ Oui ☑ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☐ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Type de milieu humide : **Terrestre**
Classe de milieu humdie : **Boisé**
Groupement végétal : **Plantation de frêne rouge**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST09 - Friche herbacée à verge d'or du Canada

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 26-06-2023 | **Avis de l'expert :** | |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Bécancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.363361 | -72.398368 | |

230626-103542-212 OID2704

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Terrestre | | |
| Situation : | Terrain plat | | |
| Forme de terrain : | Convexe | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Friche herbacée | | |
| Stade évolutif : | Friche | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Anciens fossés de drainage à proximité |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 15 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Aucun |
| Type lien hydrologique surface: Aucun cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-40 | Minéral | Loam sablo-argileux | Faible | 10YR 4/2 | Non | | Non | | | |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Bon (2) | | |

**Type de sol :** Sol minéral non hydromorphe

# Station ST09 - Friche herbacée à verge d'or du Canada

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **0 %** Rayon : m Superficie : m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 % | | 0 % | | |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **0 %** Rayon : m Superficie : m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 % | | 0 % | | |

**Strate herbacée et muscinale** **123 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Solidago canadensis* | h | 40 % | - | 33 % | Oui | - |
| *Vicia cracca* | h | 3 % | - | 2 % | | NI |
| *Phalaris arundinacea* | h | 15 % | Envahissante | 12 % | | FACH |
| *Bromus inermis* | h | 25 % | - | 20 % | Oui | NI (1) |
| *Asclepias syriaca* | h | 15 % | - | 12 % | | NI |
| *Cirsium arvense* | h | 5 % | - | 4 % | | - |
| *Solidago rugosa* | h | 20 % | - | 16 % | | NI |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☐ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 0
Nombre total d'espèces NI dominantes : 1

**Sols hydromorphes :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☐ Oui ☑ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☐ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Type de milieu humide : **Terrestre**
Classe de milieu humdie : **Friche herbacée**
Groupement végétal : **Friche herbacée à verge d'or du Canada**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST15 - Friche arborée à peuplier faux-tremble

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 26-06-2023 | | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Bécancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.363968 | -72.397557 | |

230626-125837-68 OID2706

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Terrestre | | |
| Situation : | Terrain plat | | |
| Forme de terrain : | Convexe | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Friche arborée | | |
| Stade évolutif : | Friche | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Fossés de drainage à proximité |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 10 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Aucun |
| Type lien hydrologique surface: Aucun cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-25 | Minéral | Loam | Faible | 10YR 3/2 | Non | | Non | | | |
| 25-40 | Minéral | Loam sableux | Modérée | 10YR 3/2 | Non | | Oui | 35 | 7.5YR 5/8 | Marqué |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Mauvais (5) | | |

**Type de sol :** Sol minéral non hydromorphe

# Station ST15 - Friche arborée à peuplier faux-tremble

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **70 %** Rayon : 10 m Superficie : 314 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Populus tremuloides* | Am,Ab | 70 % | - | 100 % | Oui | NI |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **26 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Populus tremuloides* | ah,ab | 10 % | - | 38 % | Oui | NI |
| *Vitis riparia* | ab | 3 % | - | 12 % | | FACH |
| *Spiraea alba* | ab | 5 % | - | 19 % | Oui | FACH (1) |
| *Fraxinus pennsylvanica* | ah | 5 % | - | 19 % | Oui | FACH |
| *Cornus rugosa* | ah | 3 % | - | 12 % | | - |

**Strate herbacée et muscinale** **69 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Poa pratensis* | h | 10 % | - | 14 % | Oui | NI (1) |
| *Bromus inermis* | h | 15 % | - | 22 % | Oui | NI (1) |
| *Vicia cracca* | h | 3 % | - | 4 % | | NI |
| *Phalaris arundinacea* | h | 10 % | Envahissante | 14 % | Oui | FACH |
| *Leucanthemum vulgare* | h | 2 % | - | 3 % | | NI |
| *Geranium sp.* | h | 2 % | - | 3 % | | NI |
| *Solidago canadensis* | h | 10 % | - | 14 % | Oui | - |
| *Solidago rugosa* | h | 5 % | - | 7 % | | NI |
| *Pilosella aurantiaca* | h | 3 % | - | 4 % | | - |
| *Taraxacum officinale* | h | 3 % | - | 4 % | | NI |
| *Packera sp.* | h | 2 % | - | 3 % | | - |
| *Oxalis montana* | h | 1 % | - | 1 % | | NI |
| *Pilosella caespitosa* | h | 3 % | - | 4 % | | - |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☐ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 3
Nombre total d'espèces NI dominantes : 4

**Sols hydromorphes :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☐ Oui ☑ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☐ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Type de milieu humide : **Terrestre**
Classe de milieu humdie : **Friche arborée**
Groupement végétal : **Friche arborée à peuplier faux-tremble**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST19 - Friche herbacée à pâturin des prés et chiendent commun

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 26-06-2023 | | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Bécancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.36386 | -72.396134 | |

230626-161045-949 OID2708

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Terrestre | | |
| Situation : | Terrain plat | | |
| Forme de terrain : | Concave | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Friche herbacée | | |
| Stade évolutif : | Friche | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Fossés de drainage à proximité |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 15 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Aucun |
| Type lien hydrologique surface: Aucun cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-30 | Minéral | Loam sableux | Modérée | 10YR 3/2 | Non | | Non | | | |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Bon (2) | | |

**Type de sol :** Sol minéral non hydromorphe

# Station ST19 - Friche herbacée à pâturin des prés et chiendent commun

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **0 %** Rayon : m Superficie : m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 % | | 0 % | | |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **5 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Rubus idaeus ssp. strigosus* | ab | 5 % | - | 100 % | | NI |

**Strate herbacée et muscinale** **125 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Elymus repens* | h | 20 % | - | 16 % | Oui | NI (1 |
| *Solidago canadensis* | h | 15 % | - | 12 % | | - |
| *Cirsium arvense* | h | 10 % | - | 8 % | | - |
| *Vicia cracca* | h | 5 % | - | 4 % | | NI |
| *Taraxacum officinale* | h | 10 % | - | 8 % | | NI |
| *Phalaris arundinacea* | h | 15 % | Envahissante | 12 % | | FACH |
| *Poa pratensis* | h | 50 % | - | 40 % | Oui | NI (1) |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☐ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 0
Nombre total d'espèces NI dominantes : 2

**Sols hydromorphes :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☐ Oui ☑ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☐ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Type de milieu humide : **Terrestre**
Classe de milieu humdie : **Friche herbacée**
Groupement végétal : **Friche herbacée à pâturin des prés et chiendent commun**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST21 - Boisé à frêne rouge

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 26-06-2023 | | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Bécancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.365137 | -72.395675 | |

230626-172930-800 OID2709

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Terrestre | | |
| Situation : | | | |
| Forme de terrain : | Régulier | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Boisé | | |
| Stade évolutif : | Intermédiaire | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Non | |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Fossé à proximité |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 6 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Aucun |
| Type lien hydrologique surface: Aucun cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-30 | Minéral | Loam | Modérée | 10 YR 3/2 | Non | | Non | | | |
| 30-40 | Minéral | Argile limoneuse | Modérée | 10YR 4/1 | Non | | Oui | 35 | 7.5YR 5/6 | Marqué |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Mauvais (5) | | |

**Type de sol :** Sol minéral non hydromorphe

# Station ST21 - Boisé à frêne rouge

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **70 %** Rayon : 10 m Superficie : 314 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Fraxinus pennsylvanica* | Am,Ab | 70 % | - | 100 % | Oui | FACH |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **78 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Prunus virginiana* | ah,ab | 40 % | - | 51 % | Oui | NI (1) |
| *Fraxinus pennsylvanica* | ah | 5 % | - | 6 % | | FACH |
| *Rubus idaeus ssp. strigosus* | ah,ab | 25 % | - | 32 % | Oui | NI |
| *Cornus rugosa* | ah,ab | 5 % | - | 6 % | | - |
| *Rubus allegheniensis* | ab | 3 % | - | 4 % | | NI |

**Strate herbacée et muscinale** **56 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Solidago canadensis* | h | 25 % | - | 45 % | Oui | - |
| *Vicia cracca* | h | 5 % | - | 9 % | | NI |
| *Fragaria virginiana* | h | 7 % | - | 13 % | Oui | NI (1) |
| *Taraxacum officinale* | h | 3 % | - | 5 % | | NI |
| *Poa pratensis* | h | 5 % | - | 9 % | | NI (1) |
| *Arctium lappa* | h | 3 % | - | 5 % | | NI (2) |
| *Galium mollugo* | h | 3 % | Envahissante | 5 % | | - |
| *Geum canadense* | h | 2 % | - | 4 % | | - |
| *Pastinaca sativa* | h | 3 % | Envahissante | 5 % | | NI (2) |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☐ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 1
Nombre total d'espèces NI dominantes : 3

**Sols hydromorphes :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☐ Oui ☑ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☐ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Type de milieu humide : **Terrestre**
Classe de milieu humdie : **Boisé**
Groupement végétal : **Boisé à frêne rouge**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST04 - Friche arborée à peuplier faux-tremble

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 21-06-2023 | | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Bécancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.362487 | -72.399138 | |

230621-142326-257 OID2728

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Terrestre | | |
| Situation : | Terrain plat | | |
| Forme de terrain : | Régulier | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Friche arborée | | |
| Stade évolutif : | Friche | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Fossés à proximité |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 7 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Aucun |
| Type lien hydrologique surface: Aucun cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-30 | Minéral | Loam sablo-argileux avec gravier | Faible | 10YR 4/3 | Non | | Oui | 25 | 7.5YR 4/4 | Distinct |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Modérément bon (3) | | |

**Type de sol :** Sol minéral non hydromorphe

# Station ST04 - Friche arborée à peuplier faux-tremble

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **80 %** Rayon : 10 m Superficie : 314 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Populus tremuloides* | Am,Ab | 70 % | - | 88 % | Oui | NI |
| *Fraxinus pennsylvanica* | Am | 10 % | - | 13 % | | FACH |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **29 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Spiraea alba* | ah,ab | 10 % | - | 34 % | Oui | FACH (1) |
| *Populus tremuloides* | ah | 10 % | - | 34 % | Oui | NI |
| *Cornus rugosa* | ah | 3 % | - | 10 % | | - |
| *Vitis riparia* | ab | 2 % | - | 7 % | | FACH |
| *Fraxinus pennsylvanica* | ah | 2 % | - | 7 % | | FACH |
| *Rubus allegheniensis* | ab | 2 % | - | 7 % | | NI |

**Strate herbacée et muscinale** **63 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Solidago canadensis* | h | 40 % | - | 63 % | Oui | - |
| *Phalaris arundinacea* | h | 5 % | Envahissante | 8 % | | FACH |
| *Vicia cracca* | h | 2 % | - | 3 % | | NI |
| *Solidago rugosa* | h | 5 % | - | 8 % | | NI |
| *Valeriana officinalis* | h | 2 % | Envahissante | 3 % | | NI (2) |
| *Geum aleppicum* | h | 1 % | - | 2 % | | - |
| *Convolvulus arvensis* | h | 2 % | - | 3 % | | NI (2) |
| *Oxalis montana* | h | 1 % | - | 2 % | | NI |
| *Fragaria virginiana* | h | 2 % | - | 3 % | | NI (1) |
| *Poa pratensis* | h | 3 % | - | 5 % | | NI (1) |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☐ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 1
Nombre total d'espèces NI dominantes : 2

**Sols hydromorphes :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☐ Oui ☑ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☐ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Type de milieu humide : **Terrestre**
Classe de milieu humdie : **Friche arborée**
Groupement végétal : **Friche arborée à peuplier faux-tremble**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST11 - Friche arborée à peuplier faux-tremble

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 21-06-2023 | | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Bécancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.362876 | -72.397888 | |

230621-142326-257 OID2729

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Terrestre | | |
| Situation : | Terrain plat | | |
| Forme de terrain : | Régulier | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Friche arborée | | |
| Stade évolutif : | Friche | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Fossés à proximité |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 12 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Aucun |
| Type lien hydrologique surface: Aucun cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-30 | Minéral | Loam sablo-argileux avec gravier | Faible | 10YR 4/3 | Non | | Oui | 25 | 7.5YR 4/4 | Distinct |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Modérément bon (3) | | |

**Type de sol :** Sol minéral non hydromorphe

# Station ST11 - Friche arborée à peuplier faux-tremble

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **80 %** Rayon : 10 m Superficie : 314 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Populus tremuloides* | Am,Ab | 70 % | - | 88 % | Oui | NI |
| *Fraxinus pennsylvanica* | Am | 10 % | - | 13 % | | FACH |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **41 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Spiraea alba* | ah,ab | 10 % | - | 24 % | Oui | FACH (1) |
| *Populus tremuloides* | ah | 10 % | - | 24 % | Oui | NI |
| *Cornus rugosa* | ah | 15 % | - | 37 % | Oui | - |
| *Vitis riparia* | ab | 2 % | - | 5 % | | FACH |
| *Fraxinus pennsylvanica* | ah | 2 % | - | 5 % | | FACH |
| *Rubus allegheniensis* | ab | 2 % | - | 5 % | | NI |

**Strate herbacée et muscinale** **83 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Solidago canadensis* | h | 40 % | - | 48 % | Oui | - |
| *Phalaris arundinacea* | h | 10 % | Envahissante | 12 % | Oui | FACH |
| *Vicia cracca* | h | 2 % | - | 2 % | | NI |
| *Solidago rugosa* | h | 10 % | - | 12 % | Oui | NI |
| *Valeriana officinalis* | h | 2 % | Envahissante | 2 % | | NI (2) |
| *Geum aleppicum* | h | 1 % | - | 1 % | | - |
| *Convolvulus arvensis* | h | 2 % | - | 2 % | | NI (2) |
| *Oxalis montana* | h | 1 % | - | 1 % | | NI |
| *Fragaria virginiana* | h | 2 % | - | 2 % | | NI (1) |
| *Poa pratensis* | h | 3 % | - | 4 % | | NI (1) |
| *Bromus inermis* | h | 7 % | - | 8 % | | NI (1) |
| *Equisetum sylvaticum* | h | 3 % | - | 4 % | | FACH |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☐ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 2
Nombre total d'espèces NI dominantes : 3

**Sols hydromorphes :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☐ Oui ☑ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☐ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Type de milieu humide : **Terrestre**
Classe de milieu humdie : **Friche arborée**
Groupement végétal : **Friche arborée à peuplier faux-tremble**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST06 - Friche arborée à peuplier faux-tremble

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 21-06-2023 | | **Avis de l'expert :** |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Becancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.363705 | -72.39961 | |

230621-142326-257 OID2730

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Terrestre | | |
| Situation : | Terrain plat | | |
| Forme de terrain : | Régulier | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Friche arborée | | |
| Stade évolutif : | Friche | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Fossés à proximité |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 7 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Aucun |
| Type lien hydrologique surface: Aucun cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-30 | Minéral | Loam sablo-argileux avec gravier | Faible | 10YR 4/3 | Non | | Oui | 25 | 7.5YR 4/4 | Distinct |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Modérément bon (3) | | |

**Type de sol :** Sol minéral non hydromorphe

# Station ST06 - Friche arborée à peuplier faux-tremble

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **80 %** Rayon : 10 m Superficie : 314 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Populus tremuloides* | Am,Ab | 70 % | - | 88 % | Oui | NI |
| *Fraxinus pennsylvanica* | Am | 10 % | - | 13 % | | FACH |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **36 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Spiraea alba* | ah,ab | 10 % | - | 28 % | Oui | FACH (1) |
| *Populus tremuloides* | ah | 10 % | - | 28 % | Oui | NI |
| *Cornus rugosa* | ah | 5 % | - | 14 % | | - |
| *Vitis riparia* | ab | 2 % | - | 6 % | | FACH |
| *Fraxinus pennsylvanica* | ah | 7 % | - | 19 % | | FACH |
| *Rubus allegheniensis* | ab | 2 % | - | 6 % | | NI |

**Strate herbacée et muscinale** **63 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Solidago canadensis* | h | 15 % | - | 24 % | Oui | - |
| *Phalaris arundinacea* | h | 5 % | Envahissante | 8 % | | FACH |
| *Vicia cracca* | h | 2 % | - | 3 % | | NI |
| *Solidago rugosa* | h | 15 % | - | 24 % | Oui | NI |
| *Valeriana officinalis* | h | 2 % | Envahissante | 3 % | | NI (2) |
| *Geum aleppicum* | h | 1 % | - | 2 % | | - |
| *Convolvulus arvensis* | h | 2 % | - | 3 % | | NI (2) |
| *Oxalis montana* | h | 1 % | - | 2 % | | NI |
| *Fragaria virginiana* | h | 2 % | - | 3 % | | NI (1) |
| *Poa pratensis* | h | 3 % | - | 5 % | | NI (1) |
| *Onoclea sensibilis* | | 15 % | - | 24 % | Oui | FACH |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☐ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 2
Nombre total d'espèces NI dominantes : 3

**Sols hydromorphes :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☐ Oui ☑ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☐ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Type de milieu humide : **Terrestre**
Classe de milieu humdie : **Friche arborée**
Groupement végétal : **Friche arborée à peuplier faux-tremble**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST18 - Friche arbustive à sumac vinaigrier

## Section 1 - Identification

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date d'inventaire: | 26-06-2023 | **Avis de l'expert :** | |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre | | |
| Localité : | Bécancour | | |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.364368 | -72.396544 | |

230703-135754-473 OID2731

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Terrestre | | |
| Situation : | Terrain plat | | |
| Forme de terrain : | Régulier | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Friche arbustive | | |
| Stade évolutif : | Friche | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Fossés à proximité |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 5 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | |
|---|---|---|
| % d'eau libre : Aucune | Hauteur d'eau : Aucune | Lien hydrologique : Aucun |
| Type lien hydrologique surface: Aucun cours d'eau | | Approvisionnement en eau : Lien hydrologique de surface, Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-30 | Minéral | Loam | Faible | 10YR 3/2 | Non | | Non | | | |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Modérément bon (3) | | |

**Type de sol :** Sol minéral non hydromorphe

# Station ST18 - Friche arbustive à sumac vinaigrier

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **0 %** Rayon : m Superficie : m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 % | | 0 % | | |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **105 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Rhus typhina* | ab,ah | 95 % | - | 90 % | Oui | NI |
| *Rubus idaeus ssp. strigosus* | ab | 10 % | - | 10 % | | NI |

**Strate herbacée et muscinale** **43 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Solidago canadensis* | h | 25 % | - | 58 % | Oui | - |
| *Solidago rugosa* | h | 10 % | - | 23 % | Oui | NI |
| *Pastinaca sativa* | h | 5 % | Envahissante | 12 % | | NI (2) |
| *Vicia cracca* | h | 3 % | - | 7 % | | NI |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☐ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 0
Nombre total d'espèces NI dominantes : 2

**Sols hydromorphes :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☐ Oui ☑ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☐ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Type de milieu humide : **Terrestre**
Classe de milieu humdie : **Friche arbustive**
Groupement végétal : **Friche arbustive à vinaigrier sumac**

Avis de l'expert :

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Station ST13 - Friche herbacée à brome inerme

## Section 1 - Identification

| | |
|---|---|
| Date d'inventaire: | 21-06-2023 |
| Nom du spécialiste: | Roxane St-Pierre |
| Localité : | Becancour |
| Coordonnées station (NAD83) : | 46.362514 -72.396799 |

**Avis de l'expert :** Malgré la présence d'un sol hydromorphe, la végétation n'est pas typique des milieux humides et aucun indicateur hydrologique n'est présent. Le milieu n'est donc pas considéré comme un milieu humide, car il ne comporte aucune perturbation apparente mis à part son passé agricole.

230621-162810-218 OID2701

## Section 2 - Description générale du milieu

### 2-A : Description générale du milieu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contexte : | Terrestre | | |
| Situation : | Terrain plat | | |
| Forme de terrain : | Régulier | | |
| % buttes : | Non applicable | % dépressions : | Non applicable |
| Type de couvert : | Friche herbacée | | |
| Stade évolutif : | Friche | | |

### 2-B : Perturbation

| | | |
|---|---|---|
| Végétation perturbée : | Non | |
| Sol perturbé : | Oui | Ancienne terre agricole |
| Hydrologie perturbée : | Oui | Anciens fossés de drainage à proximité |
| Milieu anthropique : | Non | |
| Barrage de castor : | Non | |
| Espèces exotiques envahissantes (% absolu total) : | 15 % | |

## Section 3 - Hydrologie

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| % d'eau libre : | Aucune | Hauteur d'eau : | Aucune | Lien hydrologique : | Aucun |
| Type lien hydrologique surface: | Aucun cours d'eau | | | Approvisionnement en eau : | Ruissellement |

| Indicateurs primaires | | Indicateurs secondaires | |
|---|---|---|---|
| Inondé | ☐ | Racine d'arbres et d'arbustes hors du sol | ☐ |
| Saturé d'eau dans les 30ers cm | ☐ | Lignes de mousses sur les troncs | ☐ |
| Lignes de démarcation d'eau | ☐ | Souches hypertrophiées | ☐ |
| Débris apportés par l'eau (sédiment) | ☐ | Lenticelles hypertrophiées | ☐ |
| Odeur de soufre | ☐ | Système racinaire peu profond | ☐ |
| Litière noirâtre | ☐ | Racines adventives | ☐ |
| Effet rhizosphère | ☐ | | |
| Écorce érodée | ☐ | Commentaire : | |

## Section 4 - Sol : Description détaillée du sol

### 4-A : Description du profil de sol minéral

| | | | | | Odeur d'œuf pourri | | Mouchetures | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horizon (cm) | Type d'horizon | Classe texturale ou type de matière organique | Humidité | Couleur | Présence | Prof. (cm) | Présence | Prof. (cm) | Couleur | Contraste |
| 0-20 | Minéral | Loam | Faible | 2.5Y 3/1 | Non | | Non | | | |
| 20-40 | Minéral | Loam argileux | Modérée | 5Y 3/2 | Non | | Oui | 22 | 7.5YR 4/6 | Marqué |

### 4-B : Drainage

| Classe de drainage | Prof. nappe phréatique | Prof. roc |
|---|---|---|
| Mauvais (5) | | |

**Type de sol :** Sol minéral hydromorphe

# Station ST13 - Friche herbacée à brome inerme

## Section 5 - Recouvrement des espèces végétales par strate

**Strate arborescente (> 4 m)** **0 %** Rayon : m Superficie : m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 % | | 0 % | | |

**Strate arbustive (≤ 4 m)** **0 %** Rayon : m Superficie : m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 % | | 0 % | | |

**Strate herbacée et muscinale** **109 %** Rayon : 5 m Superficie : 79 m²

| Espèce | Hauteur strate | % abs. | Statut rareté/envahissant | % rel. | Dominante | Statut hydrique |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Bromus inermis* | h | 55 % | - | 50 % | Oui | NI (1) |
| *Galium mollugo* | h | 15 % | Envahissante | 14 % | | - |
| *Vicia cracca* | h | 7 % | - | 6 % | | NI |
| *Poa pratensis* | h | 25 % | - | 23 % | Oui | NI (1) |
| *Tragopogon pratensis* | h | 2 % | - | 2 % | | - |
| *Solidago canadensis* | h | 5 % | - | 5 % | | - |

## Milieux humides - Synthèse des informations

**Végétation typique des milieux humides :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Rec. espèces vivaces OBL uniforme et > 10%
- ☐ Dominance espèces OBL+FACH

Nombre total d'espèces OBL+FACH dominantes : 0
Nombre total d'espèces NI dominantes : 2

**Sols hydromorphes :** ☑ **Oui** ☐ **Non**

Présence d'au moins une condition de sol hydromorphe : ☑ Oui ☐ Non

- ☐ Odeur d'œuf pourri ($H_2S$) dans les 30ers cm
- ☑ Drainage mauvais ou très mauvais (5 ou 6) et présence de mouchetures marquées dans les 30ers cm
- ☐ Épaisseur de matière organique de 30 cm ou plus
- ☐ Drainage très mauvais (6)

**Test indicateurs hydrologiques positifs :** ☐ **Oui** ☑ **Non**

- ☐ Au moins un indicateur primaire
- ☐ Au moins deux indicateurs secondaires

**Cette station est-elle un milieu humide ?** ☐ **Oui** ☑ **Non**

Type de milieu humide : **Terrestre**
Classe de milieu humdie : **Friche herbacée**
Groupement végétal : **Friche herbacée à brome inerme**

Avis de l'expert : Malgré la présence d'un sol hydromorphe, la végétation n'est pas typique des milieux humides et aucun indicateur hydrologique n'est présent. Le milieu n'est donc pas considéré comme un milieu humide, car il ne comporte aucune perturbation apparente mis à part son passé agricole.

### Hauteur strate

Ah: Arborescente haute = > 15 m
Am: Arborescente moyenne = 7 à 15 m
Ab: Arborescente basse = 4 à 7 m
ah: arbustive haute = 1 à 4 m
ab: arbustive basse = 0 à 1 m
h : herbacée
m: mucinale

### Statut rareté/Envahissante

Susceptible : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

### Statut hydrique

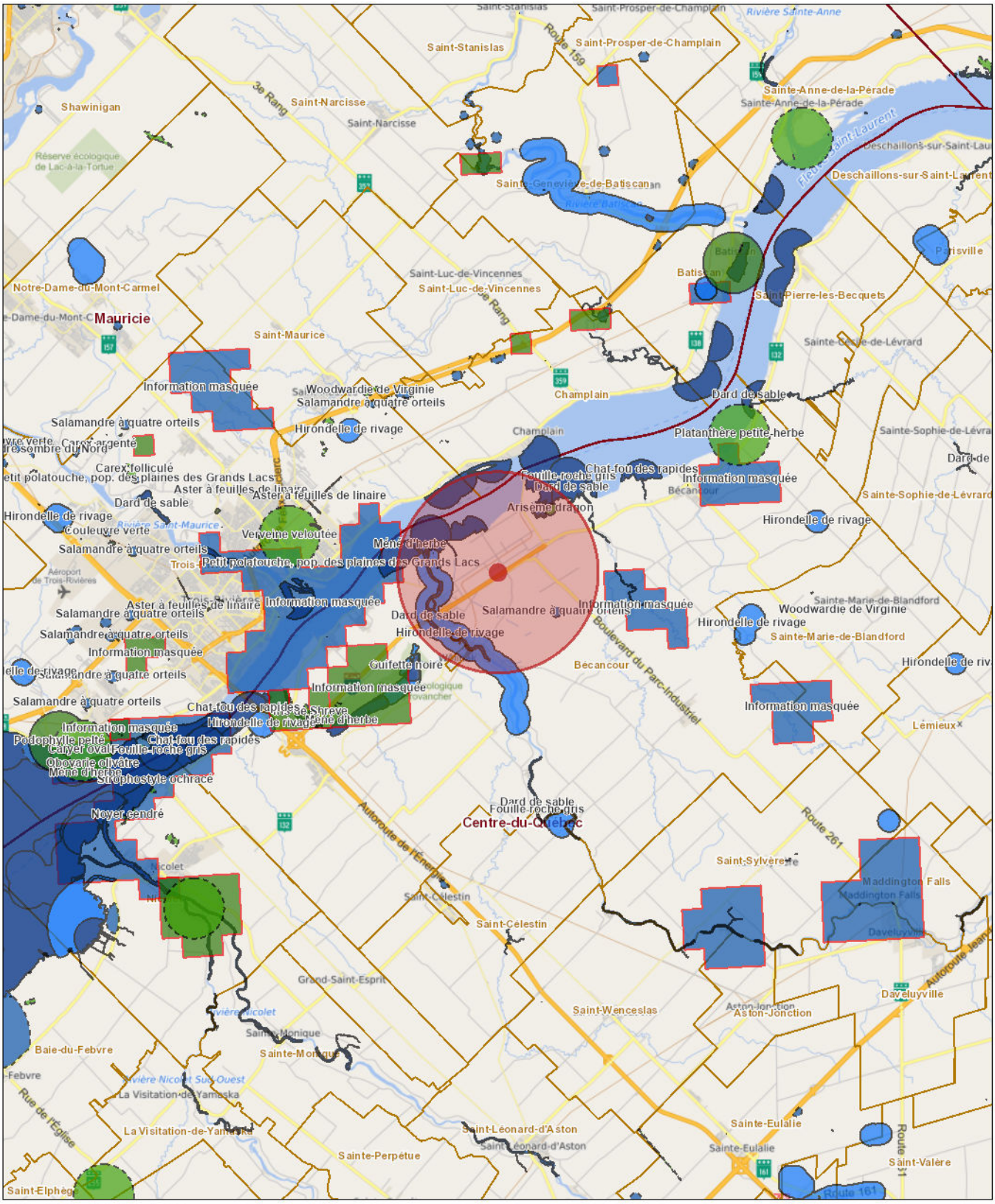
NI: Non indicatrice
FACH: Facultative de milieu humide
OBL: Obligée de milieu humide

### Références


(1) Lichvar et al. (2016)
(2) Gouv. Nouvelle-Écosse (2012)
(3) FAC (Lichvar et al., 2016) et FACW (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(4) FACW (Lichvar et al., 2016) et FAC (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(5) Statut hydrique extrapolé
(6) FAC (Lichvar et al., 2016) et OBL (Gouv. Nouvelle-Écosse, 2012)
(7) FACW ou OBL (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(8) FAC ou FACU (Lichvar et al., 2016 - État de l'Alaska)
(9) Statuts tirés de la liste du MELCC pour les espèces situées au nord du 49e parallèle.

# Annexe C

## Reportage photographique




2023-07-07 10 h 46 min 36 s

Occurrences floristiques

- Occurrences floristiques menacées ou vulnérables
- Occurrences floristiques menacées ou vulnérables
- Occurrences floristiques susceptibles
- Occurrences floristiques masquées

Occurrences fauniques

- Occurrences fauniques menacées ou vulnérables
- Occurrences fauniques susceptibles
- Occurrences fauniques candidates
- Occurrences fauniques masquées
- Municipalité
- Région administrative

1:257,546

0 2 4 8 mi

0 3.25 6.5 13 km

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Msp

Occurrences fauniques menacées ou vulnérables

## Occurrences floristiques

| No occurrence | No d'élément | Règne | Statut au Québec | Nom latin | Nom français | Nom anglais |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 930 | 5 093 | Plantes | Menacée | Arisaema dracontium | Arisème dragon | Green Dragon |
| 22 031 | 5 093 | Plantes | Menacée | Arisaema dracontium | Arisème dragon | Green Dragon |
| 22 738 | 5 347 | Plantes | Susceptible | Carex typhina | Carex massette | Cattail Sedge |
| 23 093 | 5 558 | Plantes | Susceptible | Iris virginica var. shrevei | Iris de Shreve | Shreve's Iris |
| 20 961 | 3 854 | Plantes | Susceptible | Juglans cinerea | Noyer cendré | Butternut |
| 22 401 | 3 729 | Plantes | Susceptible | Strophostyles helvola | Strophostyle ochracé | Trailing Wild Bean |
| 17 934 | 4 894 | Plantes | Susceptible | Veronica catenata | Véronique en chaîne | Pink water-speedwell |

| Précision | Latitude | Longitude | Statut canadien COSEPAC | Statut canadien LEP | Rang G (global) | Rang N (national |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S (Seconde, 150 m) | 46,3912296125 | -72,3641577648 | P (Préoccupante) | P (Préoccupante) | G5 | N3 |
| S (Seconde, 150 m) | 46,3744527265 | -72,4397221736 | P (Préoccupante) | P (Préoccupante) | G5 | N3 |
| S (Seconde, 150 m) | 46,3653068289 | -72,4369614944 | X (Aucun) | X (Aucun) | G5 | N3 |
| S (Seconde, 150 m) | 46,3716743449 | -72,4398167638 | X (Aucun) | X (Aucun) | G5T5 | N2 |
| S (Seconde, 150 m) | 46,37988 | -72,41515 | VD (En voie de disparition) | VD (En voie de disparition) | G4 | N2 |
| S (Seconde, 150 m) | 46,3771421573 | -72,4312266765 | X (Aucun) | X (Aucun) | G5 | N4 |
| S (Seconde, 150 m) | 46,3727465287 | -72,4470445561 | X (Aucun) | X (Aucun) | GNR | NNR |

| Rang S (provincial) | Groupe taxonomique | Nombre total d'occurrences | Statut au Québec recommandé | Statut hydrique | Fiche de l'espèce | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S3 | Vasculaires | 28 | Menacée | FACH | https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-designees-susceptibles/ariseme/arisemeDragon.pdf | 2/7/2023 |
| S3 | Vasculaires | 28 | Menacée | FACH | https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-designees-susceptibles/ariseme/arisemeDragon.pdf | 2/7/2023 |
| S2 | Vasculaires | 27 | Susceptible | OBL | Non disponible | 2/7/2023 |
| S2 | Vasculaires | 10 | Susceptible | OBL | Non disponible | 2/7/2023 |
| S1 | Vasculaires | 317 | Menacée (recommandé) | NI | Non disponible | 2/7/2023 |
| S2 | Vasculaires | 13 | Susceptible | FACH | Non disponible | 2/7/2023 |
| S2S3 | Vasculaires | 23 | Susceptible | OBL | Non disponible | 2/7/2023 |

## Occurrences fauniques

| No occurrence | No d'élément | Règne | Statut au Québec | Nom latin | Nom français | Nom anglais |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 51 981 | 592 | Animaux | Vulnérable | Noturus flavus | Chat-fou des rapides | Stonecat |
| 20 050 | 638 | Animaux | Menacée | Ammocrypta pellucida | Dard de sable | Eastern Sand Darter |
| 20 306 | 638 | Animaux | Menacée | Ammocrypta pellucida | Dard de sable | Eastern Sand Darter |
| 20 199 | 15 297 | Animaux | Vulnérable | Falco peregrinus pop. 1 | Faucon pèlerin anatum/tundrius | Peregrine Falcon - anatum/tundrius population |
| 2 246 | 646 | Animaux | Vulnérable | Percina copelandi | Fouille-roche gris | Channel Darter |
| 2 243 | 646 | Animaux | Vulnérable | Percina copelandi | Fouille-roche gris | Channel Darter |
| 80 581 | 242 | Animaux | Candidate | Chlidonias niger | Guifette noire | Black Tern |
| 20 526 | 269 | Animaux | Susceptible | Asio flammeus | Hibou des marais | Short-eared Owl |
| 80 750 | 307 | Animaux | Candidate | Riparia riparia | Hirondelle de rivage | Bank Swallow |
| 20 097 | 565 | Animaux | Vulnérable | Notropis bifrenatus | Méné d'herbe | Bridle Shiner |
| 18 166 | 46 | Animaux | Vulnérable | Ixobrychus exilis | Petit blongios | Least Bittern |
| 23 572 | 7 | Animaux | Susceptible | Hemidactylium scutatum | Salamandre à quatre orteils | Four-toed Salamande |

| Type d'occurrence | Précision | Latitude | Longitude | Statut canadien COSEPAC | Statut canadien LEP | Rang G (global) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,414740226 | -72,370419963 | X (Aucun) | X (Aucun) | G5 |
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,337788263 | -72,435328296 | P (Préoccupante) | M (Menacée) | G4 |
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,3981763679 | -72,3491939011 | P (Préoccupante) | M (Menacée) | G4 |
| Site de reproduction | M (Minute, 1500 m) | 46,4006300002 | -72,37738 | X (Aucun) | P (Préoccupante) | G4T4 |
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,338241502 | -72,436589714 | P (Préoccupante) | P (Préoccupante) | G4 |
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,4045016831 | -72,3516392334 | P (Préoccupante) | P (Préoccupante) | G4 |
| Site de reproduction | S (Seconde, 150 m) | 46,3905081669 | -72,3716653484 | NEP (Non en péril) | X (Aucun) | G4 |
| Site de reproduction | M (Minute, 1500 m) | 46,3780042228 | -72,3511873187 | M (Menacée) | P (Préoccupante) | G5 |
| Site de reproduction | S (Seconde, 150 m) | 46,3356130216 | -72,4187909534 | M (Menacée) | M (Menacée) | G5 |
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,3716000902 | -72,4577977981 | P (Préoccupante) | P (Préoccupante) | G3 |
| Site de reproduction | S (Seconde, 150 m) | 46,3905767243 | -72,3717025166 | M (Menacée) | M (Menacée) | G5 |
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,3454780108 | -72,3603169999 | NEP (Non en péril) | X (Aucun) | G5 |

| Rang N (national) | Rang S (provincial) | Groupe taxonomique | Nombre total d'occurrences | Statut au Québec recommandé | Fiche de l'espèce | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N5 | S3 | Vertébrés | 50 | Non disponible | Non disponible | 2/7/2023 |
| N2 | S2 | Vertébrés | 33 | Non disponible | https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/dard-sable | 2/7/2023 |
| N2 | S2 | Vertébrés | 33 | Non disponible | https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/dard-sable | 2/7/2023 |
| N3N4B,N2N,N3N4M | S4B | Vertébrés | 344 | Non disponible | https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=35 | 2/7/2023 |
| N3 | S3 | Vertébrés | 72 | Non disponible | https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/fouille-roche-gris | 2/7/2023 |
| N3 | S3 | Vertébrés | 72 | Non disponible | https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/fouille-roche-gris | 2/7/2023 |
| N5B,NUN,N5M | S2S3B | Vertébrés | 25 | Non disponible | Non disponible | 2/7/2023 |
| N4B,N3N,N4M | S3B | Vertébrés | 53 | Non disponible | https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=85&_ga | 2/7/2023 |
| N5B,N5M | S3B | Vertébrés | 459 | Non disponible | Non disponible | 2/7/2023 |
| N3 | S3 | Vertébrés | 29 | Non disponible | https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/mene-herbe | 2/7/2023 |
| N3B,N3M | S2B | Vertébrés | 95 | Non disponible | https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=38&_ga | 2/7/2023 |
| N4 | S3 | Vertébrés | 201 | Non disponible | https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/salamandre-quatre-orteils | 2/7/2023 |

Occurrences fauniques masquées

| No occurrence | Règne | Nom français | Version | Commentaire | Demande d'informatio |
|---|---|---|---|---|---|
| 79 766 | Animaux | Information masquée | 2/7/2023 | Les données pour cette occurrence peuvent être rendues disponibles sur demande. | https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-espe situation-precaire#c12304 |

Cette requête ne doit pas être considérée comme étant définitive et ne se substitut pas à une demande au CDPNQ en cas de présence d'une ou de plusieurs occurrences masquée(s) d'espèce(s) menacée(s), vulnérable(s) ou susceptible(s) de l'être l'établissement d'une liste d'espèces et de la cartographie d'habitats potentiels ou encore, aux inventaires requis. CDPNQ (2023)

# Occurrences d'espèces en situation précaire

**1 – Nombre total d'occurrences pour cette requête : 1**

| | |
|---|---|
| ***Espèce - (no d'occurrence)*** | Latitude / Longitude |
| *Nom commun* | Dernière observation |
| Statut de l'espèce au Québec | Qualité - Précision |
| Statut au Québec recommandé | Indice de biodiversité |
| *Status canadiens (COSEPAC / LEP)* | Statut hydrique |
| *Localisation / Caractérisation* | |

## FAUNE

| | |
|---|---|
| ***Graptemys geographica - (79766)*** | 46,348 / -72,53 |
| *Tortue géographique* | *2017-04-30* |
| Vulnérable | E (Existante, à déterminer) - S (Seconde, 150 m) |
| Non disponible | |
| *P (Préoccupante) / P (Préoccupante)* | Sans objet |

*Trois-Rivières, Nicolet, Centre-du-Québec: L'occurrence est située au bord du fleuve et sur la rivière Saint-Maurice. / 2014: 4 individus sont observés.*
*2017: 1 individu est observé.*

Meilleure source : BORAQ 2015-. Banque d'Observations des Reptiles et Amphibiens du Québec, active depuis mars 2015 . Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

## 2 – Nombre total d'espèces pour cette requête : 1

***Nom latin***

| Nom commun / Statut canadien Cosepac / Lep | Rangs de priorité G | N | S | Statut | Total Requête | Nombre d'occurrences dans votre sélection A | B | C | D | X | H | F | E | I | Autres* | Nombre au Québec** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FAUNE** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Graptemys geographica* | G5 | N3 | S3 | Vulnérable | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 22 |
| Tortue géographique | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P (Préoccupante) / P (Préoccupante) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Totaux: | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |

* Cette colonne compile les occurrences introduites, réintroduites et/ou restaurées pour chaque espèce suivie au CDPNQ.

** Les occurrences de qualités F, H, X ou compilées dans la colonne «Autres» ne sont pas comptabilisées dans ce nombre.

**Signification des termes et symboles utilisés**

Rang de priorité : Rang décroissant de priorité pour la conservation (de 1 à 5), déterminé selon trois échelles : G (GRANKe; l'aire de répartition totale) N (NRANKe; le pays) et S (SRANKe; la province ou l'État) en tenant compte principalement de la fréquence et de l'abondance de l'élément. Seuls les rangs 1 à 3 traduisent un certain degré de précarité. Dans certains cas, les rangs numériques sont remplacés ou nuancés par les cotes suivantes : B : population animale reproductrice (breeding); H : historique, non observé au cours des 20 dernières années (sud du Québec) ou des 40 dernières années (nord du Québec); M : population animale migratrice; N : population animale non reproductrice; NA : présence accidentelle / exotique / hybride / présence potentielle / présence rapportée mais non caractérisée / présence rapportée mais douteuse / présence signalée par erreur / synonymie de la nomenclature / existant, sans occurrence répertoriée; NR : rang non attribué; Q : statut taxinomique douteux; T : taxon infra-spécifique ou population isolée; U : rang impossible à déterminer; X : éteint ou extirpé; ? : indique une incertitude

Qualité des occurrences : A : excellente; B : bonne; C : passable; D : faible; E : à caractériser; F : non retrouvée; H : historique; X : disparue; I : introduite

Précision des occurrences : S : 150 m de rayon; M : 1,5 km de rayon; G : 8 km de rayon; U : > 8 km de rayon

Indice de biodiversité : 1: Exceptionnel; 2: Très élevé; 3: Élevé; 4: Modéré; 5: Marginal; 6: Indéterminé (pour plus de détails, voir à la page suivante)

Acronymes des herbiers : BL : MARCEL BLONDEAU; BM : Natural history museum; CAN : Musées nationaux; CCO : Université de Carleton; DAO : Agriculture Canada; DS : California academy of sciences; F : Field museum of natural history; GH : Gray; GR : Christian Grenier; ILL : University of Illinois; JEPS : Jepson herbarium; K : kew; LG : Université de Liège; MI : Université du Michigan; MO : Missouri; MT : MLCP (fusionné à MT); MT : Marie-Victorin; MTMG : Université McGill; NB : University of New Brunswick; NY : New York; OSC : Oregon state university; PM : Pierre Morisset; QFA : Louis-Marie; QFB-E : Forêts Canada; QFS : Université Laval; QK : Fowler; QSF : SCF; QUE : Québec; SFS : Rolland-Germain; TRTE : Toronto; UC : University of California; UQTA : Université du Québec; US : Smithsonian; V : Royal British Columbia museum; WAT : Waterloo university; WS : Washington state

# CRITÈRES POUR L'ATTRIBUTION D'UN INDICE DE BIODIVERSITÉ À UNE OCCURRENCE

(adapté de The Nature Conservancy 1994 et 1996)

| Indice | Sous-indice | Critères |
|---|---|---|
| **B1** | .01 | Unique occurrence au monde d'un élément G1 |
| | .02 | Unique occurrence au Québec d'un élément G1 |
| | .03 | Unique occurrence au Québec d'un élément G2 |
| | .04 | Unique occurrence au Québec d'un élément G3 |
| | .05 | Occurrence d'excellente qualité d'un élément G1 |
| | .07 | Unique occurrence viable au Québec d'un élément S1 |
| **B2** | .01 | Occurrence autre que d'excellente qualité d'un élément G1 |
| | .02 | Occurrence d'excellente à bonne qualité d'un élément G2 |
| | .03 | Occurrence d'excellente qualité d'un élément G3 |
| | .04 | Occurrence d'excellente qualité d'un élément S1 |
| **B3** | .01 | Occurrence de qualité passable d'un élément G2 |
| | .02 | Occurrence de bonne qualité d'un élément G3 |
| | .03 | Occurrence de bonne qualité d'un élément S1 |
| | .05 | Occurrence d'excellente qualité d'une espèce S2 ou d'excellente qualité de toute communauté naturelle |
| | .11 | Occurrence de bonne qualité d'un élément S2 |
| **B4** | .01 | Occurrence de qualité passable d'un élément G3 |
| | .02 | Occurrence de qualité passable d'un élément S1 |
| | .03 | Occurrence d'excellente qualité d'un élément S3 |
| | .05 | Occurrence de bonne qualité de toute communauté naturelle S3, S4 ou S5 |
| | .07 | Occurrence de bonne qualité d'un élément S3 |
| **B5** | .01 | Occurrence de qualité passable d'un élément S2 |
| | .03 | Occurrence de qualité passable d'un élément S3 |
| | .04 | Occurrence parmi les cas suivants : qualité faible, historique, présence contrôlée (existant) |

### Indice de biodiversité

L'indice de biodiversité est évalué pour les éléments les plus importants de la diversité biologique selon les critères indiqués dans le tableau. Pour fins de calcul, les rangs de priorité des sous-espèces et variétés (rangs T associés au rangs G) ainsi que ceux des populations (rangs T associés au rangs S) sont assimilés aux rangs de base (G ou S). L'indice met l'emphase sur le ou les éléments les plus rares. De même, une plus grande importance est accordée aux rangs de priorité à l'échelle globale. Seules les occurrences relativement précises (niveau de précision supérieur à 1,5 km) sont considérées.

Les occurrences de valeur indéterminée (E) ou historique (F et H) ont un poids très faible sur le plan de la conservation du territoire visé. Cependant, elles sont prioritaires sur le plan de l'acquisition de connaissances.

### Intérêt pour la conservation

Les occurrences avec un indice de biodiversité de B1 à B3 sont considérées comme d'intérêt le plus significatif pour la conservation.

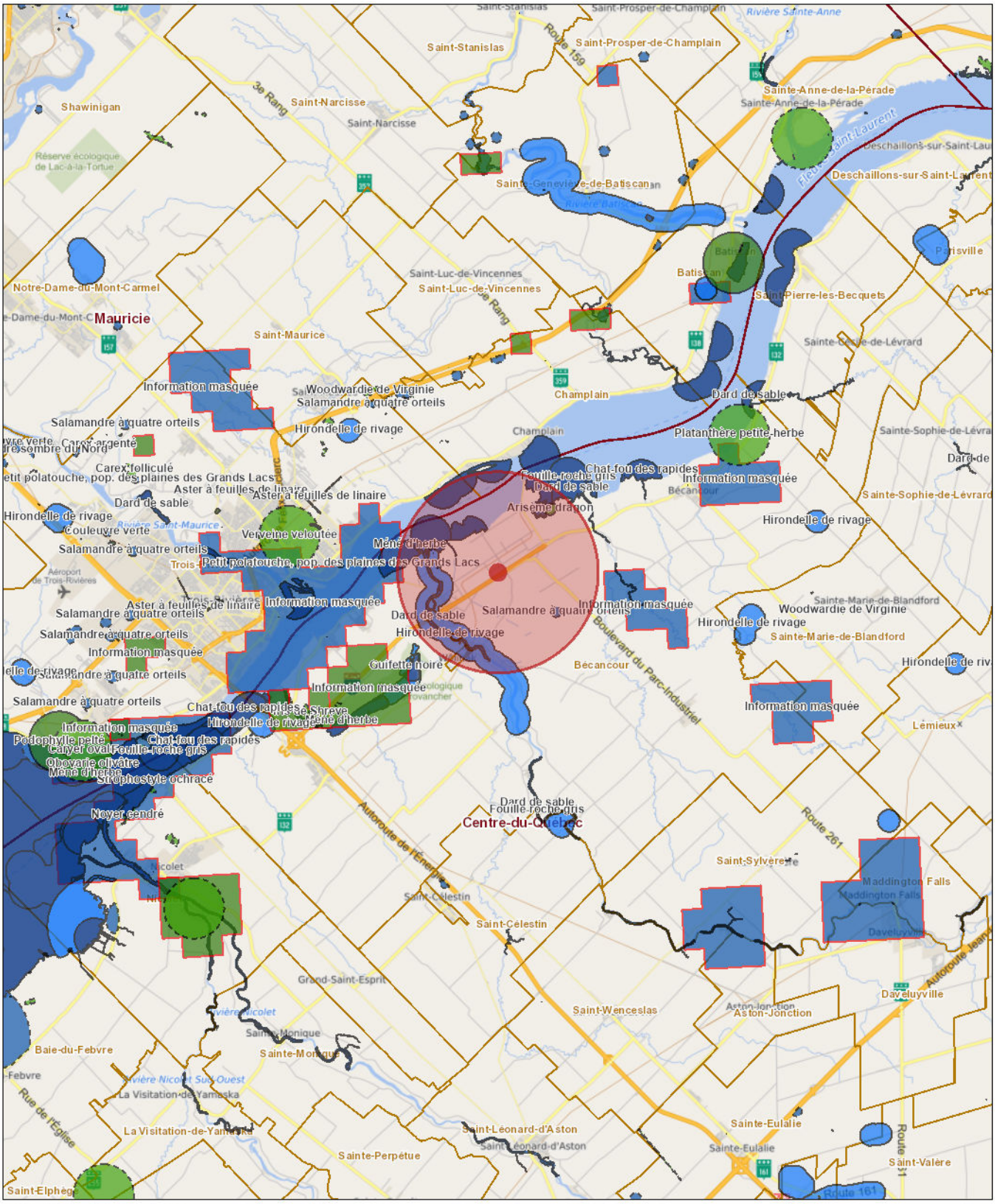
### Références


The Nature Conservancy. 1994. The Nature Conservancy, Conservation Science Division, in association with the Network of Natural Heritage Programs and Conservation Data Centers. 1992. Biological and Conservation Data System (Supplement 2+, released March, 1994). Arlington, Virginia.

The Nature Conservancy. 1996. The Nature Conservancy Conservation Systems Department. Element Rank Rounding and Sequencing. Arlington, Virginia.

# Annexe D

## Rapport d’occurrences du CDPNQ




2023-07-07 10 h 46 min 36 s

Occurrences floristiques

- Occurrences floristiques menacées ou vulnérables
- Occurrences floristiques menacées ou vulnérables
- Occurrences floristiques susceptibles
- Occurrences floristiques masquées

Occurrences fauniques

- Occurrences fauniques menacées ou vulnérables
- Occurrences fauniques susceptibles
- Occurrences fauniques candidates
- Occurrences fauniques masquées
- Municipalité
- Région administrative

1:257,546

0 2 4 8 mi

0 3.25 6.5 13 km

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Msp

Occurrences fauniques menacées ou vulnérables

## Occurrences floristiques

| No occurrence | No d'élément | Règne | Statut au Québec | Nom latin | Nom français | Nom anglais |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 930 | 5 093 | Plantes | Menacée | Arisaema dracontium | Arisème dragon | Green Dragon |
| 22 031 | 5 093 | Plantes | Menacée | Arisaema dracontium | Arisème dragon | Green Dragon |
| 22 738 | 5 347 | Plantes | Susceptible | Carex typhina | Carex massette | Cattail Sedge |
| 23 093 | 5 558 | Plantes | Susceptible | Iris virginica var. shrevei | Iris de Shreve | Shreve's Iris |
| 20 961 | 3 854 | Plantes | Susceptible | Juglans cinerea | Noyer cendré | Butternut |
| 22 401 | 3 729 | Plantes | Susceptible | Strophostyles helvola | Strophostyle ochracé | Trailing Wild Bean |
| 17 934 | 4 894 | Plantes | Susceptible | Veronica catenata | Véronique en chaîne | Pink water-speedwell |

| Précision | Latitude | Longitude | Statut canadien COSEPAC | Statut canadien LEP | Rang G (global) | Rang N (national |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S (Seconde, 150 m) | 46,3912296125 | -72,3641577648 | P (Préoccupante) | P (Préoccupante) | G5 | N3 |
| S (Seconde, 150 m) | 46,3744527265 | -72,4397221736 | P (Préoccupante) | P (Préoccupante) | G5 | N3 |
| S (Seconde, 150 m) | 46,3653068289 | -72,4369614944 | X (Aucun) | X (Aucun) | G5 | N3 |
| S (Seconde, 150 m) | 46,3716743449 | -72,4398167638 | X (Aucun) | X (Aucun) | G5T5 | N2 |
| S (Seconde, 150 m) | 46,37988 | -72,41515 | VD (En voie de disparition) | VD (En voie de disparition) | G4 | N2 |
| S (Seconde, 150 m) | 46,3771421573 | -72,4312266765 | X (Aucun) | X (Aucun) | G5 | N4 |
| S (Seconde, 150 m) | 46,3727465287 | -72,4470445561 | X (Aucun) | X (Aucun) | GNR | NNR |

| Rang S (provincial) | Groupe taxonomique | Nombre total d'occurrences | Statut au Québec recommandé | Statut hydrique | Fiche de l'espèce | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S3 | Vasculaires | 28 | Menacée | FACH | https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-designees-susceptibles/ariseme/arisemeDragon.pdf | 2/7/2023 |
| S3 | Vasculaires | 28 | Menacée | FACH | https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-designees-susceptibles/ariseme/arisemeDragon.pdf | 2/7/2023 |
| S2 | Vasculaires | 27 | Susceptible | OBL | Non disponible | 2/7/2023 |
| S2 | Vasculaires | 10 | Susceptible | OBL | Non disponible | 2/7/2023 |
| S1 | Vasculaires | 317 | Menacée (recommandé) | NI | Non disponible | 2/7/2023 |
| S2 | Vasculaires | 13 | Susceptible | FACH | Non disponible | 2/7/2023 |
| S2S3 | Vasculaires | 23 | Susceptible | OBL | Non disponible | 2/7/2023 |

## Occurrences fauniques

| No occurrence | No d'élément | Règne | Statut au Québec | Nom latin | Nom français | Nom anglais |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 51 981 | 592 | Animaux | Vulnérable | Noturus flavus | Chat-fou des rapides | Stonecat |
| 20 050 | 638 | Animaux | Menacée | Ammocrypta pellucida | Dard de sable | Eastern Sand Darter |
| 20 306 | 638 | Animaux | Menacée | Ammocrypta pellucida | Dard de sable | Eastern Sand Darter |
| 20 199 | 15 297 | Animaux | Vulnérable | Falco peregrinus pop. 1 | Faucon pèlerin anatum/tundrius | Peregrine Falcon - anatum/tundrius population |
| 2 246 | 646 | Animaux | Vulnérable | Percina copelandi | Fouille-roche gris | Channel Darter |
| 2 243 | 646 | Animaux | Vulnérable | Percina copelandi | Fouille-roche gris | Channel Darter |
| 80 581 | 242 | Animaux | Candidate | Chlidonias niger | Guifette noire | Black Tern |
| 20 526 | 269 | Animaux | Susceptible | Asio flammeus | Hibou des marais | Short-eared Owl |
| 80 750 | 307 | Animaux | Candidate | Riparia riparia | Hirondelle de rivage | Bank Swallow |
| 20 097 | 565 | Animaux | Vulnérable | Notropis bifrenatus | Méné d'herbe | Bridle Shiner |
| 18 166 | 46 | Animaux | Vulnérable | Ixobrychus exilis | Petit blongios | Least Bittern |
| 23 572 | 7 | Animaux | Susceptible | Hemidactylium scutatum | Salamandre à quatre orteils | Four-toed Salamande |

| Type d'occurrence | Précision | Latitude | Longitude | Statut canadien COSEPAC | Statut canadien LEP | Rang G (global) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,414740226 | -72,370419963 | X (Aucun) | X (Aucun) | G5 |
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,337788263 | -72,435328296 | P (Préoccupante) | M (Menacée) | G4 |
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,3981763679 | -72,3491939011 | P (Préoccupante) | M (Menacée) | G4 |
| Site de reproduction | M (Minute, 1500 m) | 46,4006300002 | -72,37738 | X (Aucun) | P (Préoccupante) | G4T4 |
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,338241502 | -72,436589714 | P (Préoccupante) | P (Préoccupante) | G4 |
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,4045016831 | -72,3516392334 | P (Préoccupante) | P (Préoccupante) | G4 |
| Site de reproduction | S (Seconde, 150 m) | 46,3905081669 | -72,3716653484 | NEP (Non en péril) | X (Aucun) | G4 |
| Site de reproduction | M (Minute, 1500 m) | 46,3780042228 | -72,3511873187 | M (Menacée) | P (Préoccupante) | G5 |
| Site de reproduction | S (Seconde, 150 m) | 46,3356130216 | -72,4187909534 | M (Menacée) | M (Menacée) | G5 |
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,3716000902 | -72,4577977981 | P (Préoccupante) | P (Préoccupante) | G3 |
| Site de reproduction | S (Seconde, 150 m) | 46,3905767243 | -72,3717025166 | M (Menacée) | M (Menacée) | G5 |
| Sans objet | S (Seconde, 150 m) | 46,3454780108 | -72,3603169999 | NEP (Non en péril) | X (Aucun) | G5 |

| Rang N (national) | Rang S (provincial) | Groupe taxonomique | Nombre total d'occurrences | Statut au Québec recommandé | Fiche de l'espèce | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N5 | S3 | Vertébrés | 50 | Non disponible | Non disponible | 2/7/2023 |
| N2 | S2 | Vertébrés | 33 | Non disponible | https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/dard-sable | 2/7/2023 |
| N2 | S2 | Vertébrés | 33 | Non disponible | https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/dard-sable | 2/7/2023 |
| N3N4B,N2N,N3N4M | S4B | Vertébrés | 344 | Non disponible | https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=35 | 2/7/2023 |
| N3 | S3 | Vertébrés | 72 | Non disponible | https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/fouille-roche-gris | 2/7/2023 |
| N3 | S3 | Vertébrés | 72 | Non disponible | https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/fouille-roche-gris | 2/7/2023 |
| N5B,NUN,N5M | S2S3B | Vertébrés | 25 | Non disponible | Non disponible | 2/7/2023 |
| N4B,N3N,N4M | S3B | Vertébrés | 53 | Non disponible | https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=85&_ga | 2/7/2023 |
| N5B,N5M | S3B | Vertébrés | 459 | Non disponible | Non disponible | 2/7/2023 |
| N3 | S3 | Vertébrés | 29 | Non disponible | https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/mene-herbe | 2/7/2023 |
| N3B,N3M | S2B | Vertébrés | 95 | Non disponible | https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=38&_ga | 2/7/2023 |
| N4 | S3 | Vertébrés | 201 | Non disponible | https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/salamandre-quatre-orteils | 2/7/2023 |

Occurrences fauniques masquées

| No occurrence | Règne | Nom français | Version | Commentaire | Demande d'informatio |
|---|---|---|---|---|---|
| 79 766 | Animaux | Information masquée | 2/7/2023 | Les données pour cette occurrence peuvent être rendues disponibles sur demande. | https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-espe situation-precaire#c12304 |

Cette requête ne doit pas être considérée comme étant définitive et ne se substitut pas à une demande au CDPNQ en cas de présence d'une ou de plusieurs occurrences masquée(s) d'espèce(s) menacée(s), vulnérable(s) ou susceptible(s) de l'être l'établissement d'une liste d'espèces et de la cartographie d'habitats potentiels ou encore, aux inventaires requis. CDPNQ (2023)

# Occurrences d'espèces en situation précaire

**1 – Nombre total d'occurrences pour cette requête : 1**

| | |
|---|---|
| ***Espèce - (no d'occurrence)*** | Latitude / Longitude |
| *Nom commun* | Dernière observation |
| Statut de l'espèce au Québec | Qualité - Précision |
| Statut au Québec recommandé | Indice de biodiversité |
| *Status canadiens (COSEPAC / LEP)* | Statut hydrique |
| *Localisation / Caractérisation* | |

## FAUNE

| | |
|---|---|
| ***Graptemys geographica - (79766)*** | 46,348 / -72,53 |
| *Tortue géographique* | *2017-04-30* |
| Vulnérable | E (Existante, à déterminer) - S (Seconde, 150 m) |
| Non disponible | |
| *P (Préoccupante) / P (Préoccupante)* | Sans objet |

*Trois-Rivières, Nicolet, Centre-du-Québec: L'occurrence est située au bord du fleuve et sur la rivière Saint-Maurice. / 2014: 4 individus sont observés.*
*2017: 1 individu est observé.*

Meilleure source : BORAQ 2015-. Banque d'Observations des Reptiles et Amphibiens du Québec, active depuis mars 2015 . Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

## 2 – Nombre total d'espèces pour cette requête : 1

***Nom latin***

| Nom commun / Statut canadien Cosepac / Lep | Rangs de priorité G | N | S | Statut | Total Requête | Nombre d'occurrences dans votre sélection A | B | C | D | X | H | F | E | I | Autres* | Nombre au Québec** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FAUNE** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Graptemys geographica* | G5 | N3 | S3 | Vulnérable | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 22 |
| Tortue géographique | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P (Préoccupante) / P (Préoccupante) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Totaux: | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |

* Cette colonne compile les occurrences introduites, réintroduites et/ou restaurées pour chaque espèce suivie au CDPNQ.

** Les occurrences de qualités F, H, X ou compilées dans la colonne «Autres» ne sont pas comptabilisées dans ce nombre.

**Signification des termes et symboles utilisés**

Rang de priorité : Rang décroissant de priorité pour la conservation (de 1 à 5), déterminé selon trois échelles : G (GRANKe; l'aire de répartition totale) N (NRANKe; le pays) et S (SRANKe; la province ou l'État) en tenant compte principalement de la fréquence et de l'abondance de l'élément. Seuls les rangs 1 à 3 traduisent un certain degré de précarité. Dans certains cas, les rangs numériques sont remplacés ou nuancés par les cotes suivantes : B : population animale reproductrice (breeding); H : historique, non observé au cours des 20 dernières années (sud du Québec) ou des 40 dernières années (nord du Québec); M : population animale migratrice; N : population animale non reproductrice; NA : présence accidentelle / exotique / hybride / présence potentielle / présence rapportée mais non caractérisée / présence rapportée mais douteuse / présence signalée par erreur / synonymie de la nomenclature / existant, sans occurrence répertoriée; NR : rang non attribué; Q : statut taxinomique douteux; T : taxon infra-spécifique ou population isolée; U : rang impossible à déterminer; X : éteint ou extirpé; ? : indique une incertitude

Qualité des occurrences : A : excellente; B : bonne; C : passable; D : faible; E : à caractériser; F : non retrouvée; H : historique; X : disparue; I : introduite

Précision des occurrences : S : 150 m de rayon; M : 1,5 km de rayon; G : 8 km de rayon; U : > 8 km de rayon

Indice de biodiversité : 1: Exceptionnel; 2: Très élevé; 3: Élevé; 4: Modéré; 5: Marginal; 6: Indéterminé (pour plus de détails, voir à la page suivante)

Acronymes des herbiers : BL : MARCEL BLONDEAU; BM : Natural history museum; CAN : Musées nationaux; CCO : Université de Carleton; DAO : Agriculture Canada; DS : California academy of sciences; F : Field museum of natural history; GH : Gray; GR : Christian Grenier; ILL : University of Illinois; JEPS : Jepson herbarium; K : kew; LG : Université de Liège; MI : Université du Michigan; MO : Missouri; MT : MLCP (fusionné à MT); MT : Marie-Victorin; MTMG : Université McGill; NB : University of New Brunswick; NY : New York; OSC : Oregon state university; PM : Pierre Morisset; QFA : Louis-Marie; QFB-E : Forêts Canada; QFS : Université Laval; QK : Fowler; QSF : SCF; QUE : Québec; SFS : Rolland-Germain; TRTE : Toronto; UC : University of California; UQTA : Université du Québec; US : Smithsonian; V : Royal British Columbia museum; WAT : Waterloo university; WS : Washington state

# CRITÈRES POUR L'ATTRIBUTION D'UN INDICE DE BIODIVERSITÉ À UNE OCCURRENCE

(adapté de The Nature Conservancy 1994 et 1996)

| Indice | Sous-indice | Critères |
|---|---|---|
| **B1** | .01 | Unique occurrence au monde d'un élément G1 |
| | .02 | Unique occurrence au Québec d'un élément G1 |
| | .03 | Unique occurrence au Québec d'un élément G2 |
| | .04 | Unique occurrence au Québec d'un élément G3 |
| | .05 | Occurrence d'excellente qualité d'un élément G1 |
| | .07 | Unique occurrence viable au Québec d'un élément S1 |
| **B2** | .01 | Occurrence autre que d'excellente qualité d'un élément G1 |
| | .02 | Occurrence d'excellente à bonne qualité d'un élément G2 |
| | .03 | Occurrence d'excellente qualité d'un élément G3 |
| | .04 | Occurrence d'excellente qualité d'un élément S1 |
| **B3** | .01 | Occurrence de qualité passable d'un élément G2 |
| | .02 | Occurrence de bonne qualité d'un élément G3 |
| | .03 | Occurrence de bonne qualité d'un élément S1 |
| | .05 | Occurrence d'excellente qualité d'une espèce S2 ou d'excellente qualité de toute communauté naturelle |
| | .11 | Occurrence de bonne qualité d'un élément S2 |
| **B4** | .01 | Occurrence de qualité passable d'un élément G3 |
| | .02 | Occurrence de qualité passable d'un élément S1 |
| | .03 | Occurrence d'excellente qualité d'un élément S3 |
| | .05 | Occurrence de bonne qualité de toute communauté naturelle S3, S4 ou S5 |
| | .07 | Occurrence de bonne qualité d'un élément S3 |
| **B5** | .01 | Occurrence de qualité passable d'un élément S2 |
| | .03 | Occurrence de qualité passable d'un élément S3 |
| | .04 | Occurrence parmi les cas suivants : qualité faible, historique, présence contrôlée (existant) |

### Indice de biodiversité

L'indice de biodiversité est évalué pour les éléments les plus importants de la diversité biologique selon les critères indiqués dans le tableau. Pour fins de calcul, les rangs de priorité des sous-espèces et variétés (rangs T associés au rangs G) ainsi que ceux des populations (rangs T associés au rangs S) sont assimilés aux rangs de base (G ou S). L'indice met l'emphase sur le ou les éléments les plus rares. De même, une plus grande importance est accordée aux rangs de priorité à l'échelle globale. Seules les occurrences relativement précises (niveau de précision supérieur à 1,5 km) sont considérées.

Les occurrences de valeur indéterminée (E) ou historique (F et H) ont un poids très faible sur le plan de la conservation du territoire visé. Cependant, elles sont prioritaires sur le plan de l'acquisition de connaissances.

### Intérêt pour la conservation

Les occurrences avec un indice de biodiversité de B1 à B3 sont considérées comme d'intérêt le plus significatif pour la conservation.

### Références


The Nature Conservancy. 1994. The Nature Conservancy, Conservation Science Division, in association with the Network of Natural Heritage Programs and Conservation Data Centers. 1992. Biological and Conservation Data System (Supplement 2+, released March, 1994). Arlington, Virginia.

The Nature Conservancy. 1996. The Nature Conservancy Conservation Systems Department. Element Rank Rounding and Sequencing. Arlington, Virginia.

SNC·LAVALIN

SNC-Lavalin inc.
455, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal, Québec, H2Z 1Z3
Tél. : 514-393-1000
www.snclavalin.com

# Annexe E. Bruit

Gouvernement du Canada Government of Canada



## Rapport de données horaires pour le 27 avril 2023

Si vous avez sélectionné l'heure normale locale (HNL), ajoutez 1h pour convertir l'heure locale en heure avancée, s'il y a lieu.

**TROIS-RIVIERES**
**QUÉBEC**
**Opérateur de station opérationnelle : ECCC - SMC**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Latitude :** | 46°21'13,000" N | **Longitude :** | 72°30'58,000" O | **Altitude :** | 6,00 m |
| **ID climatologique :** | 7018562 | **ID de l'OMM :** | 71724 | **ID de TC :** | WTY |

| HEURE HNL | Temp. °C | Point de rosée °C | Hum. rel. % | Hauteur de précip. mm | Dir. du vent 10's deg | Vit. du vent km/h | Visibilité km | Pression à la station kPa | Hmdx | Refr. éolien | Météo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 00:00 | 5,0 | 4,4 | 96 | | 29 | 5 | | 102,23 | | | ND |
| 01:00 | 4,5 | 4,1 | 97 | | 26 | 3 | | 102,24 | | | ND |
| 02:00 | 4,2 | 3,7 | 96 | | 27 | 4 | | 102,23 | | | ND |
| 03:00 | 3,5 | 3,3 | 98 | | 27 | 3 | | 102,25 | | | ND |
| 04:00 | 3,1 | 2,8 | 98 | | 26 | 4 | | 102,28 | | | ND |
| 05:00 | 2,3 | 2,0 | 98 | | 30 | 7 | | 102,31 | | | ND |
| 06:00 | 2,2 | 1,3 | 93 | | 28 | 7 | | 102,36 | | | ND |
| 07:00 | 3,2 | 1,6 | 89 | | 27 | 4 | | 102,42 | | | ND |
| 08:00 | 5,3 | 2,7 | 83 | | | 0 | | 102,43 | | | ND |
| 09:00 | 6,1 | 2,5 | 77 | | 13 | 4 | | 102,42 | | | ND |
| 10:00 | 7,1 | 3,1 | 76 | | 13 | 5 | | 102,41 | | | ND |
| 11:00 | 7,8 | 2,5 | 69 | | 10 | 9 | | 102,37 | | | ND |
| 12:00 | 8,4 | 2,7 | 67 | | 8 | 9 | | 102,34 | | | ND |
| 13:00 | 9,3 | 3,4 | 67 | | 17 | 6 | | 102,29 | | | ND |
| 14:00 | 9,4 | 3,1 | 65 | | 22 | 15 | | 102,26 | | | ND |
| 15:00 | 8,3 | 4,1 | 75 | | 21 | 18 | | 102,21 | | | ND |
| 16:00 | 8,7 | 5,6 | 81 | | 21 | 15 | | 102,17 | | | ND |
| 17:00 | 8,2 | 4,2 | 76 | | 21 | 15 | | 102,18 | | | ND |
| 18:00 | 10,7 | 2,0 | 55 | | 23 | 12 | | 102,20 | | | ND |
| 19:00 | 8,8 | 5,5 | 80 | | 19 | 11 | | 102,21 | | | ND |
| 20:00 | 7,5 | 4,0 | 79 | | 24 | 5 | | 102,26 | | | ND |
| 21:00 | 6,0 | 1,7 | 74 | | 0 | 1 | | 102,28 | | | ND |
| 22:00 | 4,8 | 2,5 | 85 | | 29 | 6 | | 102,26 | | | ND |
| 23:00 | 4,0 | 2,0 | 87 | | | 0 | | 102,26 | | | ND |

**Légende**

- E = Valeur estimée
- M = Données manquantes
- ND = Non disponible*
- [vide] = Indique une valeur non observée

**Date de modification :**

2023-11-07

Gouvernement du Canada Government of Canada



## Rapport de données horaires pour le 28 avril 2023

Si vous avez sélectionné l'heure normale locale (HNL), ajoutez 1h pour convertir l'heure locale en heure avancée, s'il y a lieu.

**TROIS-RIVIERES**
**QUÉBEC**
**Opérateur de station opérationnelle : ECCC - SMC**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Latitude :** | 46°21'13,000" N | **Longitude :** | 72°30'58,000" O | **Altitude :** | 6,00 m |
| **ID climatologique :** | 7018562 | **ID de l'OMM :** | 71724 | **ID de TC :** | WTY |

| HEURE HNL | Temp. °C | Point de rosée °C | Hum. rel. % | Hauteur de précip. mm | Dir. du vent 10's deg | Vit. du vent km/h | Visibilité km | Pression à la station kPa | Hmdx | Refr. éolien | Météo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 00:00 | 3,6 | 2,1 | 90 | | 30 | 6 | | 102,25 | | | ND |
| 01:00 | 3,0 | 1,8 | 92 | | 30 | 2 | | 102,24 | | | ND |
| 02:00 | 2,6 | 1,2 | 91 | | 29 | 5 | | 102,30 | | | ND |
| 03:00 | 2,3 | 1,0 | 91 | | 30 | 6 | | 102,34 | | | ND |
| 04:00 | 1,8 | 0,8 | 92 | | 31 | 6 | | 102,34 | | | ND |
| 05:00 | 1,8 | 0,5 | 91 | | 33 | 1 | | 102,37 | | | ND |
| 06:00 | 3,4 | -0,3 | 77 | | 1 | 6 | | 102,37 | | | ND |
| 07:00 | 4,9 | 1,4 | 78 | | 6 | 9 | | 102,41 | | | ND |
| 08:00 | 5,6 | 3,0 | 83 | | 7 | 10 | | 102,42 | | | ND |
| 09:00 | 8,4 | 3,7 | 72 | | 6 | 11 | | 102,40 | | | ND |
| 10:00 | 11,0 | 2,5 | 56 | | 5 | 9 | | 102,34 | | | ND |
| 11:00 | 10,1 | 0,8 | 52 | | 6 | 6 | | 102,29 | | | ND |
| 12:00 | 11,5 | 1,2 | 49 | | 7 | 5 | | 102,19 | | | ND |
| 13:00 | 13,3 | 0,7 | 42 | | 6 | 9 | | 102,08 | | | ND |
| 14:00 | 15,9 | 0,6 | 35 | | 5 | 10 | | 102,01 | | | ND |
| 15:00 | 13,8 | 0,0 | 39 | | 6 | 7 | | 101,94 | | | ND |
| 16:00 | 16,1 | -0,6 | 32 | | | 0 | | 101,88 | | | ND |
| 17:00 | 14,6 | 1,5 | 41 | | 5 | 10 | | 101,88 | | | ND |
| 18:00 | 14,5 | 2,4 | 44 | | 5 | 11 | | 101,87 | | | ND |
| 19:00 | 14,0 | 2,6 | 46 | | 5 | 9 | | 101,86 | | | ND |
| 20:00 | 11,6 | 2,6 | 54 | | 4 | 5 | | 101,86 | | | ND |
| 21:00 | 9,8 | 3,7 | 66 | | 3 | 4 | | 101,82 | | | ND |
| 22:00 | 11,2 | 2,9 | 57 | | 4 | 7 | | 101,82 | | | ND |
| 23:00 | 11,8 | 2,1 | 51 | | 3 | 9 | | 101,78 | | | ND |

**Légende**

- E = Valeur estimée
- M = Données manquantes
- ND = Non disponible*
- [vide] = Indique une valeur non observée

**Date de modification :**

2023-11-07

# Rapport de données horaires pour le 29 septembre 2021

Si vous avez sélectionné l'heure normale locale (HNL), ajoutez 1h pour convertir l'heure locale en heure avancée, s'il y a lieu.

## TROIS-RIVIERES
## QUÉBEC
## Opérateur de station opérationnelle : ECCC - SMC

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Latitude :** | 46°21'13,000" N | **Longitude :** | 72°30'58,000" O | **Altitude :** | 6,00 m |
| **ID climatologique :** | 7018562 | **ID de l'OMM :** | 71724 | **ID de TC :** | WTY |

| HEURE HNL | Temp. °C | Point de rosée °C | Hum. rel. % | Hauteur de précip. mm | Dir. du vent 10's deg | Vit. du vent km/h | Visibilité km | Pression à la station kPa | Hmdx | Refr. éolien | Météo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **00:00** | 10,3 | 6,8 | 79 | | 26 | 5 | | 101,23 | | | ND |
| **01:00** | 10,1 | 7,1 | 82 | | 28 | 7 | | 101,22 | | | ND |
| **02:00** | 10,3 | 7,0 | 80 | | 31 | 9 | | 101,22 | | | ND |
| **03:00** | 10,2 | 7,0 | 81 | | 30 | 12 | | 101,24 | | | ND |
| **04:00** | 9,7 | 6,1 | 78 | | 29 | 7 | | 101,27 | | | ND |
| **05:00** | 9,7 | 6,4 | 80 | | 30 | 12 | | 101,31 | | | ND |
| **06:00** | 9,6 | 7,5 | 87 | | 30 | 8 | | 101,35 | | | ND |
| **07:00** | 9,8 | 7,2 | 84 | | 30 | 9 | | 101,41 | | | ND |
| **08:00** | 10,5 | 6,9 | 79 | | 30 | 7 | | 101,44 | | | ND |
| **09:00** | 10,7 | 6,3 | 74 | | 28 | 6 | | 101,49 | | | ND |
| **10:00** | 11,3 | 7,3 | 76 | | 25 | 4 | | 101,49 | | | ND |
| **11:00** | 11,3 | 7,2 | 76 | | 26 | 4 | | 101,49 | | | ND |
| **12:00** | 11,4 | 7,6 | 77 | | 14 | 10 | | 101,49 | | | ND |
| **13:00** | 10,8 | 7,7 | 81 | | 11 | 3 | | 101,48 | | | ND |
| **14:00** | 11,6 | 9,1 | 85 | | 6 | 4 | | 101,49 | | | ND |
| **15:00** | 11,1 | 7,4 | 78 | | 35 | 11 | | 101,51 | | | ND |
| **16:00** | 11,7 | 7,8 | 77 | | 32 | 12 | | 101,54 | | | ND |
| **17:00** | 12,0 | 7,5 | 74 | | 32 | 9 | | 101,57 | | | ND |
| **18:00** | 11,4 | 6,5 | 72 | | 32 | 10 | | 101,61 | | | ND |
| **19:00** | 11,1 | 6,9 | 75 | | 32 | 12 | | 101,63 | | | ND |
| **20:00** | 10,7 | 7,3 | 80 | | 35 | 11 | | 101,66 | | | ND |
| **21:00** | 10,0 | 8,0 | 87 | | 35 | 5 | | 101,68 | | | ND |
| **22:00** | 10,0 | 8,4 | 89 | | 34 | 10 | | 101,69 | | | ND |
| **23:00** | 9,8 | 8,3 | 90 | | 34 | 10 | | 101,72 | | | ND |

**Légende**

- E = Valeur estimée
- M = Données manquantes
- ND = Non disponible*
- [vide] = Indique une valeur non observée

**Date de modification :**

2023-11-07

Gouvernement du Canada Government of Canada



## Rapport de données horaires pour le 30 septembre 2021

Si vous avez sélectionné l'heure normale locale (HNL), ajoutez 1h pour convertir l'heure locale en heure avancée, s'il y a lieu.

**TROIS-RIVIERES**
**QUÉBEC**
**Opérateur de station opérationnelle : ECCC - SMC**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Latitude :** | 46°21'13,000" N | **Longitude :** | 72°30'58,000" O | **Altitude :** | 6,00 m |
| **ID climatologique :** | 7018562 | **ID de l'OMM :** | 71724 | **ID de TC :** | WTY |

| HEURE HNL | Temp. °C | Point de rosée °C | Hum. rel. % | Hauteur de précip. mm | Dir. du vent 10's deg | Vit. du vent km/h | Visibilité km | Pression à la station kPa | Hmdx | Refr. éolien | Météo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 00:00 | 9,9 | 8,2 | 89 | | 35 | 12 | | 101,73 | | | ND |
| 01:00 | 9,4 | 7,5 | 88 | | 34 | 11 | | 101,75 | | | ND |
| 02:00 | 9,5 | 7,7 | 88 | | 33 | 11 | | 101,76 | | | ND |
| 03:00 | 9,6 | 7,6 | 88 | | 32 | 12 | | 101,78 | | | ND |
| 04:00 | 9,3 | 7,0 | 86 | | 31 | 10 | | 101,81 | | | ND |
| 05:00 | 8,7 | 6,9 | 89 | | 32 | 11 | | 101,84 | | | ND |
| 06:00 | 8,5 | 6,7 | 89 | | 32 | 13 | | 101,84 | | | ND |
| 07:00 | 9,3 | 6,6 | 83 | | 31 | 12 | | 101,87 | | | ND |
| 08:00 | 11,1 | 7,2 | 77 | | 33 | 16 | | 101,89 | | | ND |
| 09:00 | 11,4 | 7,3 | 76 | | 33 | 14 | | 101,92 | | | ND |
| 10:00 | 12,1 | 7,1 | 71 | | 34 | 8 | | 101,90 | | | ND |
| 11:00 | 13,9 | 7,2 | 64 | | 34 | 9 | | 101,87 | | | ND |
| 12:00 | 13,8 | 6,8 | 63 | | 33 | 10 | | 101,87 | | | ND |
| 13:00 | 13,3 | 7,8 | 69 | | 31 | 20 | | 101,84 | | | ND |
| 14:00 | 14,1 | 6,8 | 61 | | 33 | 14 | | 101,81 | | | ND |
| 15:00 | 15,2 | 6,5 | 56 | | 34 | 12 | | 101,77 | | | ND |
| 16:00 | 15,4 | 6,9 | 57 | | 33 | 9 | | 101,79 | | | ND |
| 17:00 | 15,2 | 7,3 | 59 | | 32 | 7 | | 101,84 | | | ND |
| 18:00 | 14,3 | 7,4 | 63 | | 30 | 6 | | 101,88 | | | ND |
| 19:00 | 13,2 | 8,8 | 75 | | 29 | 6 | | 101,89 | | | ND |
| 20:00 | 12,8 | 8,6 | 75 | | 30 | 11 | | 101,90 | | | ND |
| 21:00 | 12,4 | 8,2 | 75 | | 31 | 10 | | 101,91 | | | ND |
| 22:00 | 11,8 | 8,1 | 78 | | 33 | 11 | | 101,91 | | | ND |
| 23:00 | 11,3 | 7,5 | 78 | | 33 | 8 | | 101,90 | | | ND |

**Légende**

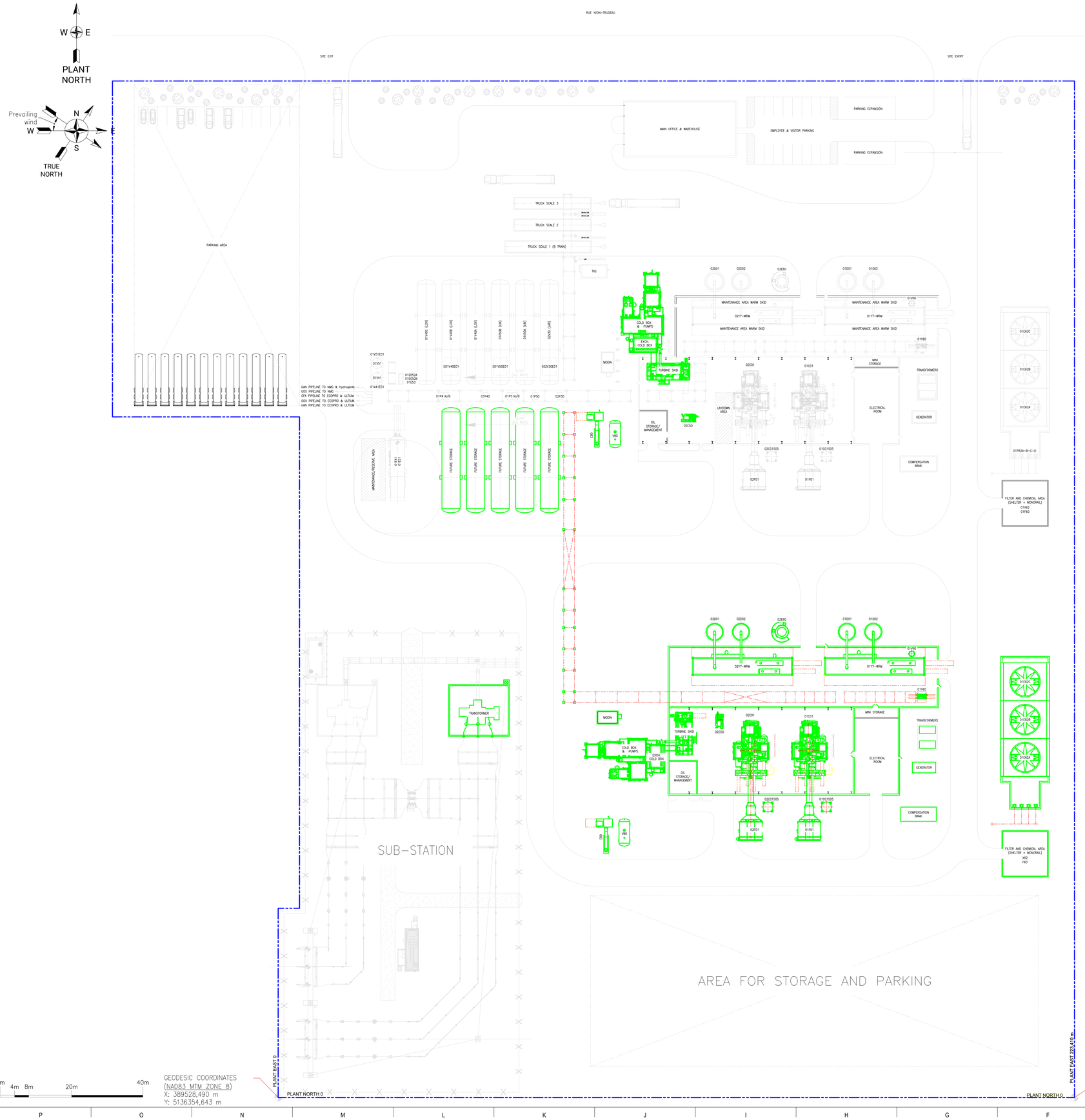
- E = Valeur estimée
- M = Données manquantes
- ND = Non disponible*
- [vide] = Indique une valeur non observée

**Date de modification :**

2023-11-07

**Table 1.** CA/T equipment noise emissions and acoustical usage factors database.

| CA/T Noise Emission Reference Levels and Usage Factors | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| filename: EQUIPLST.xls | | | | | |
| revised: 7/26/05 | | Acoustical | Spec 721.560 | Actual Measured | No. of Actual |
| | Impact | Use Factor | Lmax @ 50ft | Lmax @ 50ft | Data Samples |
| Equipment Description | Device ? | (%) | (dBA, slow) | (dBA, slow) | (Count) |
| | | | | (samples averaged) | |
| All Other Equipment > 5 HP | No | 50 | 85 | -- N/A -- | 0 |
| Auger Drill Rig | No | 20 | 85 | 84 | 36 |
| Backhoe | No | 40 | 80 | 78 | 372 |
| Bar Bender | No | 20 | 80 | -- N/A -- | 0 |
| Blasting | Yes | -- N/A -- | 94 | -- N/A -- | 0 |
| Boring Jack Power Unit | No | 50 | 80 | 83 | 1 |
| Chain Saw | No | 20 | 85 | 84 | 46 |
| Clam Shovel (dropping) | Yes | 20 | 93 | 87 | 4 |
| Compactor (ground) | No | 20 | 80 | 83 | 57 |
| Compressor (air) | No | 40 | 80 | 78 | 18 |
| Concrete Batch Plant | No | 15 | 83 | -- N/A -- | 0 |
| Concrete Mixer Truck | No | 40 | 85 | 79 | 40 |
| Concrete Pump Truck | No | 20 | 82 | 81 | 30 |
| Concrete Saw | No | 20 | 90 | 90 | 55 |
| Crane | No | 16 | 85 | 81 | 405 |
| Dozer | No | 40 | 85 | 82 | 55 |
| Drill Rig Truck | No | 20 | 84 | 79 | 22 |
| Drum Mixer | No | 50 | 80 | 80 | 1 |
| Dump Truck | No | 40 | 84 | 76 | 31 |
| Excavator | No | 40 | 85 | 81 | 170 |
| Flat Bed Truck | No | 40 | 84 | 74 | 4 |
| Front End Loader | No | 40 | 80 | 79 | 96 |
| Generator | No | 50 | 82 | 81 | 19 |
| Generator (<25KVA, VMS signs) | No | 50 | 70 | 73 | 74 |
| Gradall | No | 40 | 85 | 83 | 70 |
| Grader | No | 40 | 85 | -- N/A -- | 0 |
| Grapple (on backhoe) | No | 40 | 85 | 87 | 1 |
| Horizontal Boring Hydr. Jack | No | 25 | 80 | 82 | 6 |
| Hydra Break Ram | Yes | 10 | 90 | -- N/A -- | 0 |
| Impact Pile Driver | Yes | 20 | 95 | 101 | 11 |
| Jackhammer | Yes | 20 | 85 | 89 | 133 |
| Man Lift | No | 20 | 85 | 75 | 23 |
| Mounted Impact Hammer (hoe ram) | Yes | 20 | 90 | 90 | 212 |
| Pavement Scarafier | No | 20 | 85 | 90 | 2 |
| Paver | No | 50 | 85 | 77 | 9 |
| Pickup Truck | No | 40 | 55 | 75 | 1 |
| Pneumatic Tools | No | 50 | 85 | 85 | 90 |
| Pumps | No | 50 | 77 | 81 | 17 |
| Refrigerator Unit | No | 100 | 82 | 73 | 3 |
| Rivit Buster/chipping gun | Yes | 20 | 85 | 79 | 19 |
| Rock Drill | No | 20 | 85 | 81 | 3 |
| Roller | No | 20 | 85 | 80 | 16 |
| Sand Blasting (Single Nozzle) | No | 20 | 85 | 96 | 9 |
| Scraper | No | 40 | 85 | 84 | 12 |
| Shears (on backhoe) | No | 40 | 85 | 96 | 5 |
| Slurry Plant | No | 100 | 78 | 78 | 1 |
| Slurry Trenching Machine | No | 50 | 82 | 80 | 75 |
| Soil Mix Drill Rig | No | 50 | 80 | -- N/A -- | 0 |
| Tractor | No | 40 | 84 | -- N/A -- | 0 |
| Vacuum Excavator (Vac-truck) | No | 40 | 85 | 85 | 149 |
| Vacuum Street Sweeper | No | 10 | 80 | 82 | 19 |
| Ventilation Fan | No | 100 | 85 | 79 | 13 |
| Vibrating Hopper | No | 50 | 85 | 87 | 1 |
| Vibratory Concrete Mixer | No | 20 | 80 | 80 | 1 |
| Vibratory Pile Driver | No | 20 | 95 | 101 | 44 |
| Warning Horn | No | 5 | 85 | 83 | 12 |
| Welder / Torch | No | 40 | 73 | 74 | 5 |




## EQUIPMENTS LIST

| TAG | DESCRIPTION | COMMENTS |
|---|---|---|
| 01C01 | Main Air Compressor | |
| 01C01S01 | Blow Off Silencer | |
| 01E41/01E51 | Liquid Oxygen / Liquid Nitrogen Vaporizer | |
| 01E52A/B | Service Nitrogen Vaporizer | |
| 01E53 | Nitrogen Trim Heater | |
| 01E62A/B/C | Water Cooling Tower | |
| 01F01 | Air Filter | |
| 01F60 | Water Filter | |
| 01P40 | Liquid Oxygen Truck Loading Pump | |
| 01P41A/B | Liquid Oxygen Back-Up Pump | |
| 01P50 | Liquid Nitrogen Truck Loading Pump | |
| 01P51A/B | Liquid Nitrogen Back-Up Pump | |
| 01P62A/B/C/D | Cooling Water Pump | |
| 01P92 | Truck Scale Sump Pump | |
| 01V40A/B/C | Liquid Oxygen Storage | |
| 01V40E01 | Liquid Oxygen Pressure Build-up Coil | |
| 01V41 | Liquid Oxygen Storage tank | |
| 01V41E01 | Liquid Oxygen Pressure Build-Up Coil | |
| 01V50A/B | Liquid Nitrogen Storage | |
| 01V50E01 | Liquid Nitrogen Pressure Build Up Coil | |
| 01V51 | Liquid Nitrogen Storage | |
| 01V51E01 | Liquid Nitrogen Pressure Build-Up Coil | |
| 01V60 | Water Buffer | |
| 01X62 | Water Treatment System | |
| 01Y60 | Refrigeration Unit (Water) | |
| | | |
| 02C01 | Main Air Compressor | |
| 02C01S05 | Blow Off Silencer | |
| 02C50 | Nitrogen Compressor | |
| 02E60 | Water Chiller Tower | |
| 02E80 | Liquid Disposal Vaporizer | |
| 02F01 | Air Filter | |
| 02P30 | Liquid Argon Truck Loading Pump | |
| 02V30 | Liquid Argon Storage | |
| 02V30E01 | Liquid Argon Pressure Build Up Coil | |
| 02V80 | Liquid Disposal Tank | |

= Phase 2

NOTES:
1. PLANT 0,0 COORDINATES AT SOUTH/WEST AIR LIQUIDE LOT#8 LIMIT CORNER.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| IFI | Ph 2 layout updated, Project & Drg no. was 62602-60-01-PP-015001 | SG | ED | - | 2023-11-29 | B |
| IFI | ISSUED FOR INFORMATION | SG | ED | | 2023-11-13 | A |
| STATUS | DESCRIPTION | DRAWN BY | CHECKED BY | APPROVED BY | DATE YYYY-MM-DD | REV. |

PROJECT NAME: AL Canada Bécancour ASU

PART: GENERAL SITE ARRANGEMENT

TITLE: GENERAL PLOT PLAN PHASE 2 (FOR PERMITTING)

US

AIR LIQUIDE CONFIDENTIAL INFORMATION
THIS PRINT IS THE PROPERTY OF L'AIR LIQUIDE S.A. OR ITS (DIRECT AND INDIRECT) AFFILIATES OR SUBSIDIARIES AND CONTAINS VALUABLE CONFIDENTIAL INFORMATION. COPYRIGHT AND ALL OTHER RIGHTS IN THIS PRINT ARE EXPRESSLY RESERVED. NO PART OF THIS PRINT MAY BE DISCLOSED BY THE INTENDED RECIPIENT TO A THIRD PARTY, REPRODUCED, COPIED, LENT, OR DEPOSED OF, DIRECTLY OR INDIRECTLY, NOR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS EXPRESSLY FURNISHED. THIS PRINT IS LENT SUBJECT TO RETURN ON DEMAND.

Air Liquide ENGINEERING & CONSTRUCTION

| SIZE | SCALE | PROJECT NUMBER | DOCUMENT NUMBER | SHEET/OF | REV. |
|---|---|---|---|---|---|
| A1 | Ref. scale bar | 23219 | 60-01-PP-SK0001 | 1 of 1 | B |

# Annexe F. PMU

AtkinsRéalis

# Annexe EIE - Plan des mesures d'urgence en phase d'exploitation

Air Liquide

7 mars 2024

N/Réf.: 697797-4E-L11-PA

Lors les informations de la page couverture seront remplies, les pieds de page se mettront à jour automatiquement.

RETIRER CET ENCADRÉ AU FORMATAGE FINAL

# Usine de séparation d'air à Bécancour

# Avis

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par AtkinsRéalis Canada inc. (AtkinsRéalis), exclusivement à l'intention de **Air Liquide**(le Client), qui fut partie prenante à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. AtkinsRéalis n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement d'AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.

# Page de signatures

Préparé par:

Claude Côté, ing., M.Sc.A.
Chargé de projets

*Évaluation environnementale et gestion de projets*
**Services d'ingénierie - Canada**

Révisé par:

Directeur de projets

*Évaluation environnementale et gestion de projets*
**Services d'ingénierie - Canada**

# Table des matières

Aucune entrée de table des matières n'a été trouvée.

## Tableaux

Aucune entrée de table d'illustration n'a été trouvée.

## Figures

Aucune entrée de table d'illustration n'a été trouvée.

## Annexes

# 1. Introduction

Air Liquide possède déjà des plans de mesures d'urgence pour ses installations au Québec. Le plan qui sera mis en place pour la nouvelle usine de séparation d'air de Bécancour sera similaire à ces plans existants en termes de contenu et d'organisation.

Un résumé du plan qui sera en vigueur à la nouvelle usine est présenté dans cette annexe. Celui-ci couvre l'ensemble de l'usine, soit les phases I et II. Plusieurs informations n'y apparaissent pas pour des raisons de confidentialité.

La version finale de ce plan intégrera les informations relatives à la conception finale de l'usine et à l'analyse des risques du projet. De plus, les autorités publiques pouvant être concernés seront consultés lors de la finalisation du plan. Ce plan sera harmonisé avec les pratiques en vigueur dans le Parc industriel et portuaire de Bécancour il sera déposé au MELCCFP avant la mise en opération des installations lors des demandes d'autorisation.

# 2. Registre des révisions

| Rév. | Date | Préparé par | Vérifié par | Approuvé par | Commentaires/Changements |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

# 3. Informations sur les activités et les installations

On retrouve les activités suivantes à l'usine de séparation d'air de Bécancour:

- Production d'oxygène, d'azote, d'argon et d'air sec sans carbone;
- Stockage d'oxygène, d'azote et d'argon liquéfié;
- Remplissage de camions-citernes (d'oxygène, d'azote et d'argon liquéfié);

- Acheminement d'oxygène, d'azote et d'air sec sans carbone à divers clients dans le Parc industriel et portuaire de Bécancour à l'aide d'un réseau de conduites souterraines.

Les équipements suivants seront installés et opérés :

- Une unité de distillation de l'air de capacité maximale de 770 tonnes d'oxygène par jour (Phase I) ;
- Une unité de distillation de l'air de capacité maximale de 770 tonnes d'oxygène par jour (Phase II) ;
- Quatre (4) compresseurs d'air avec unités de purification ;
- Cinq (5) réservoirs d'oxygène liquide horizontaux de 100 000 gallons chacun ;
- Cinq (5) réservoirs d'azote liquide horizontaux de 100 000 gallons chacun ;
- Un réservoir d'argon liquide horizontal de 100 000 gallons ;
- Trois (3) stations de chargement de camions ;
- Un vaporisateur à 2 circuits indépendants (oxygène et azote) ;
- Deux (2) transformateurs 230 kV/13,8 kV (Consommation maximale d'électricité 68 MW par année) ;
- Un centre de distribution de puissance ;
- Deux (2) bâtiments de compresseurs ;
- Six (6) unités de refroidissement (tour de refroidissement de l'eau).

Les composés de l'air séparés provenant des colonnes à distiller sont sous forme gazeuse et liquide. La portion liquide est stockée dans les réservoirs et sert de réserve. Cette dernière peut être vaporisée et injectée dans le réseau de conduites pour alimenter les clients en cas d'arrêt de l'unité de séparation ou encore peut être transférée dans des camions-citernes pour l'acheminer vers des clients non connectés au réseau de conduites (à l'extérieur du Parc industriel et portuaire de Bécancour).

Le site est en activité complète 24/24 et un opérateur en assure la supervision constante.

Des schémas des installations sont inclus en annexe. Ceux-ci indiquent où se trouvent les équipements d'intervention et de protection personnelle, les voies d'évacuation, les points de rassemblement et l'emplacement des vannes et des commutateurs à fermer dans les situations d'urgence.

Les fiches de sécurité des matière dangereuses à l'usine se trouvent en annexe.

# 4. Liste de contacts

La Liste téléphonique contrôlée est affichée à proximité d'un appareil téléphonique aux endroits suivants:

- Salle de contrôle de l'usine
- Salle de chargement des camions

Services d'urgence

| Nom | Numéro d'urgence | Numéro administratif |
|---|---|---|
| Ligne de gestion de crise d'ALC | | |
| Incendie, Police et Ambulance | 911 | |
| Aide mutuelle du PIPB | | |

Intervenants internes de l'usine

| Nom | Numéro d'urgence | Numéro administratif |
|---|---|---|
| Responsable d'unité | | |
| Premier substitut | | |
| Deuxième substitut | | |
| Membre de l'équipe d'urgence de l'unité | | |
| Personnes ayant une formation en premiers soins/sauvetage | | |

Personnel de soutien d'Air Liquide (assistance technique)

| Nom | Numéro d'urgence | Numéro administratif |
|---|---|---|
| Directeur National SST | | |
| Coordonnateur HSEQ | | |
| Environnement | | |
| Représentant commercial | | |
| Directeur production G.I. | | |
| OCC Montréal | | |

Autorités publiques

| Nom | Numéro d'urgence | Numéro administratif |
|---|---|---|
| Ministère de l'Environnement | 1-866-694-5454 | |
| Environnement Canada | (514) 283-2333 | |
| C.N.E.S.S.T. (Commission Santé Sécurité au Travail) | 1-866-302-2778 | |
| Transports Canada (CANUTEC) | (613) 996-6666 | |
| Municipalité de Bécancour | | |

Entrepreneurs

| Nom | Numéro d'urgence | Numéro administratif |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |

Voisins industriels

| Nom | Numéro d'urgence | Numéro administratif |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |

# 5. Tâches et responsabilités

Responsable d'unité ou substitut

Les tâches du responsable d'unité ou du substitut désigné dans l'application des mesures d'urgence sont les suivantes :

- Déterminer la source, la nature, l'importance et l'étendue de l'incident.
- Évaluer les dangers pour les installations, l'environnement et la communauté avoisinante.
- Décider de la nécessité d'évacuer l'usine.
- S'assurer que les industries voisines soient contactées, s'il y a lieu, pour obtenir de l'aide ou pour signaler des déversements de polluants pouvant avoir une incidence sur leurs activités.
- S'assurer de prévenir les résidents ainsi que les industries voisines de tout incident qui pourrait avoir des effets néfastes pour eux, et au besoin, recommander l'évacuation.
- S'assurer que les équipes locales de mesures d'urgence sont contactées dans le cas d'événements trop graves pour être pris en charge par le personnel de l'usine.
- S'assurer que la procédure générale : Gestion des urgences et des crises est mise en œuvre.
- Diriger les interventions afin de contenir et contrôler les déversements, conformément au présent plan.
- Documenter les interventions, y compris prendre des photographies, dans la mesure du possible.
- Coordonner les activités de nettoyage et de mise au rebut, y compris la récupération des produits valorisables provenant du déversement.
- Allouer les ressources nécessaires (personnel de niveau de certification approprié et équipement) pour les incidents qui peuvent, dans des limites raisonnables, être réglés par le personnel de l'usine.
- S'assurer que tous les dispositifs d'urgence utilisés au cours de l'incident sont nettoyés et prêts à être utilisés avant de les ranger. Au besoin, remplacer l'équipement.
- Soumettre les avis verbaux et les rapports de suivi aux organismes gouvernementaux et aux autorités gouvernementales avec l'aide du représentant du service Santé, Sécurité, Environnement, Qualité (HSEQ) et du service des Affaires juridiques.
- Signaler tout déversement de matières dangereuses au service HSEQ au siège social par le module Accident/Incident/Presque-accident de l'application web Intelex.
- Assurer la formation du personnel de l'usine, conformément au présent plan.

<u>Personnel de l'usine faisant partie de l'équipe des mesures d'urgence</u>

L'intervention du personnel de l'usine peut varier, selon l'ampleur et la nature de l'incident et la formation du personnel. Les feux et ainsi que les fuites et les déversements de moindre importance (qui pourraient entraîner des incidents environnementaux plus graves si aucune mesure n'était prise) feront l'objet d'une intervention immédiate pourvu que ce travail puisse être effectué en toute sécurité. Pour les incidents plus importants exigeant une aide extérieure, les tâches du personnel de l'usine sont les suivantes :

- Limiter l'ampleur d'une fuite ou d'un déversement de moindre importance (fermer les vannes, confiner le déversement au moyen de matières absorbantes…), dans la mesure du possible.
- Informer le responsable d'unité ou le substitut désigné de la situation d'urgence.

- Rester près des lieux de l'incident s'il n'y a pas de danger imminent et en assurer la surveillance jusqu'à l'arrivée du responsable d'unité ou du substitut désigné.
- Empêcher, dans la mesure du possible, que le déversement ne gagne le réseau d'égouts ou ne se mêle aux eaux de surface qui se trouvent à proximité.
- Sécuriser le périmètre pour s'assurer que les employés du site ou d'entrepreneurs n'y pénètrent par inadvertance.
- Informer les travailleurs qui se trouvent à proximité et qui pourraient être touchés de façon néfaste par l'incident.
- Communiquer et produire un rapport.

Les mesures prises par le personnel de l'installation au cours d'une situation d'urgence doivent se limiter à celles qui ne présentent aucun danger pour leur sécurité personnelle. Les employés ne doivent prendre aucune mesure qui pourrait présenter un danger, compte tenu de la nature de la situation d'urgence. Tous les autres membres doivent bien connaître le plan des mesures d'urgence et savoir quoi faire en cas d'alarme ou de situation d'urgence.

Autres membres du personnel de l'usine ne faisant pas partie de l'équipe des mesures d'urgence

Tous les autres membres doivent bien connaître le plan des mesures d'urgence et savoir quoi faire en cas d'alarme ou de situation d'urgence

# 6. Identification des évènements exigeant des mesures d'urgence

Ce plan des mesures d'urgence possède des procédures d'intervention pour les événements suivants :

- Dangers propres au site ;
- Incendie ;
- Déversement/Fuite de gaz liquéfié ;
- Déversement/fuite de produits pétroliers (mazout, carburant diesel, huile...) et autres matières dangereuses ;
- Blessure au personnel ;
- Procédures d'arrêt d'urgence ;
- Panne de courant ou des utilités ;
- Alerte à la bombe ;
- Incident relatif à la sécurité (effraction, vol ou activité suspecte) ;
- Troubles publics (protestations, piquets de grève, etc.) ;
- Catastrophes naturelles ;
- Situation d'urgence dans les installations voisines.

# 7. Procédures d'urgence

Les sept premières étapes (a à g) doivent être évaluées ou exécutées pour chacun des dangers énumérés ou pour chacune des situations d'urgence.

a. Communication et système d'alarme

Pendant les heures de travail normale, le bureau principal ou le Centre de contrôle agit comme poste de commandement et, sous l'autorité du responsable d'unité ou du substitut désigné, dirige toutes les interventions.

La personne qui constate le début d'une situation d'urgence importante doit déclencher l'alarme pour avertir tous les autres employés. La notification est transmise au moyen du ou des systèmes d'alarme suivants :

- Sirène ;
- Alarme par intercom.

Le Responsable d'Air Liquide doit s'assurer que les employés, visiteurs et les entrepreneurs sont présents à l'appel. Dans le cas de la présence d'une équipe de travailleurs, leur superviseur ou contremaître est responsable de recenser les travailleurs présents et en confirmer le compte au premier intervenant. Une fois la situation d'urgence terminée, le Responsable d'Air Liquide doit informer le personnel verbalement.

b. Évacuation

Dès le déclenchement de l'alarme, tous les visiteurs, clients, entrepreneurs et membres du personnel non essentiels doivent évacuer les lieux et se rassembler à un endroit prédéterminé. La personne désignée ci-dessous doit recenser le personnel et tous doivent attendre les autres directives. Vérifiez l'accessibilité des lieux et la direction du vent avant de déterminer le point de rassemblement (le deuxième point de rassemblement peut être utilisé si le premier présente un danger pour le personnel). Les personnes évacuées doivent toujours avoir le vent dans le dos ou de côté par rapport à un nuage de vapeur ou à des émissions polluantes.

Point de rassemblement d'urgence :

Premier : À déterminer

Deuxième : À déterminer

Le registre d'inscription et une copie du plan des mesures d'urgence doivent être apportés au point de rassemblement de sorte que le recensement des visiteurs et des employés puisse être effectué.

Personne chargée d'apporter le registre d'inscription et le plan des mesures d'urgence au point de rassemblement, et d'effectuer le recensement:

Principal responsable : À déterminer

Substitut : À déterminer

Des schémas des installations sont affichés à des endroits stratégiques, indiquant où se trouvent les équipements d'intervention et de protection personnelle, les voies d'évacuation, les points de rassemblement et l'emplacement des vannes et des commutateurs à fermer dans les situations d'urgence. Ces schémas sont aussi inclus dans le plan des mesures d'urgence en annexe.

En cas d'une évacuation de tout le personnel de l'usine, les systèmes de "backup" d'oxygène et d'azote doivent être laissés en mode automatique afin de maintenir l'approvisionnement pipeline. Le système demeurera en fonction tant et aussi longtemps qu'il n'y aura pas d'entre-barrage de sécurité actif ou jusqu'à ce que les réservoirs de liquide servant pour la vaporisation soient vide.

c. Alimentation des clients

La personne ci-dessous est chargée d'appliquer des mesures d'urgence particulières et appropriées.

Responsable principal : À déterminer

Substitut : À déterminer

Si l'alimentation par pipeline est compromise, le Responsable chez Air Liquide communiquera cette information aux clients pipeline. Pour minimiser les dangers, le Responsable chez Air Liquide pourra arrêter des équipements ou interrompre les services si nécessaire.

d. Communication

Le responsable d'unité ou son substitut désigné a la responsabilité d'appeler les organismes extérieurs requis pour obtenir de l'aide, d'avertir la direction locale et de mettre en œuvre la procédure de gestion et de communication de crise de la Société en appelant la ligne de gestion de crise d'Air Liquide au numéro : ---

Responsable principal : À déterminer

Substitut : À déterminer

e. Contrôle de l'accès

L'employé ci-dessous doit se rendre à l'entrée du site pour en contrôler l'accès et diriger le personnel d'intervention d'urgence (camion à incendie, ambulance, police, équipe de gestion des situations d'urgence).

Responsable principal : À déterminer

Substitut : À déterminer

f. Notification

L'employé ci-dessous doit, si le Responsable d'unité ou son substitut désigné lui en fait la demande, communiquer avec les résidents et les autres entreprises à proximité qui pourraient être touchés de façon néfaste par l'incident; il communiquera aussi avec les autorités gouvernementales.

Responsable principal : À déterminer

Substitut : À déterminer

Les exigences règlementaires concernant les avis et rapports à soumettre sont consignées dans le document suivant pour le Québec : ---

g. Communication et production de rapports

Les employés suivants, après avoir reçu une formation à cet effet, ont été désignés pour s'occuper des communications avec les médias pendant une situation d'urgence, sur les lieux ou par téléphone. Les communications avec les médias doivent se faire en coordination avec le directeur, Communications.

Responsable principal : À déterminer

Substitut : À déterminer

## 7.1 Dangers propres au site

En raison de la production d'oxygène et d'azote, l'usine présente un risque spécifique de sur-oxygénation et/ou de sous-oxygénation.

Sous-oxygénation (anoxie)

L'utilisation de l'azote par le procédé représente le principal risque. L'azote est incolore et inodore et ne peut donc pas être détecté autrement que par un analyseur d'oxygène. Une teneur basse (< 18%) en oxygène présente des risques d'asphyxie par l'azote. Entre 10 et 18% des malaises physiques comme un mal de tête, des vomissements ou simplement une fatigue seront ressentis et la personne ne prendra pas conscience du danger. La perte de conscience est immédiate lorsqu'il y moins de 6% d'oxygène. Une ou deux inspirations d'azote pur sont suffisantes pour provoquer l'inconscience et la mort.

Suroxygénation

Une teneur élevée (> 25%) en oxygène crée un risque d'inflammabilité accru. L'exposition prolongée (de 4 à 12 heures) à une teneur très élevée (> 80%) en oxygène peut avoir des conséquences graves sur la santé. Ce gaz est incolore et inodore et ne peut être signalé que par un moniteur d'oxygène. Si vous êtes exposé à une forte concentration, vous devrez vous aérer (vêtements) au moins 15 minutes avant de s'exposer à une source d'ignition.

L'oxygène est un comburant qui à forte concentration peut même brûler le métal qui se comportera comme un combustible.

C'est pourquoi le port d'un moniteur d'air ambiant personnel (O2) est obligatoire en tout temps. L'usine possède plusieurs types de moniteur dont des MSA (noir) ainsi que des BW jetables ou 4 gaz (jaune) qui sont disponibles pour tous dans les salles de contrôle respectives des usines.

Afin d'augmenter la protection de tous, des sondes d'oxygène sont également installées dans l'usine avec une alarme dans le système de contrôle de l'usine. En raison du bruit dans les usines, il y a aussi des lumières stroboscopiques blanche qui s'allument en cas de basse ou haute teneur, les travailleurs dans l'usine ou ceux qui s'apprêtent à y entrer (visible par les fenêtres des portes ou en l'ouvrant) seront informés d'une situation anormale sur l'air.

De plus, l'usine est construite avec plusieurs dispositifs de sécurité physique (comme des murs de briques), électronique (analyse d'hydrocarbure dans l'oxygène) et par des procédures. Ces dispositifs sont identifiés comme étant des éléments importants pour la sécurité (EIS) et font partie d'une procédure spéciale, mais n'interviennent pas dans les mesures d'urgence.

## 7.2 Incendie

- Déclencher l'alarme dans la zone de l'incendie ou de l'explosion.
- Fermer les lignes de gaz oxygène, éloigner les matières combustibles s'il y a lieu et si ce travail peut être effectué en toute sécurité. Ne mettez pas votre sécurité personnelle en danger
- Fermer les portes et les fenêtres.
- Tenter de maîtriser l'incendie à l'aide de l'équipement portatif disponible, si ce travail peut être effectué en toute sécurité pour un feu mineur. Se référer au plan d'usine pour localiser les extincteurs portatifs.
- Faire évacuer les visiteurs, les clients, les entrepreneurs et les membres du personnel non essentiels et les diriger vers un endroit sûr (reportez-vous à la section traitant des points de rassemblement d'urgence).
- S'il est impossible de maîtriser l'incendie, si la situation se détériore ou si l'incendie ou l'explosion risque de mettre en danger la sécurité du public, prévenir immédiatement la salle de contrôle ou appeler le 911 directement.
- Le cas échéant, le Centre de contrôle doit appeler le 911 et demander d'envoyer sur les lieux l'équipement de lutte contre l'incendie approprié.
- Déplacer les véhicules et l'équipement exposés au danger vers un endroit sûr, si ce travail peut être effectué sans risque pour le personnel.

Alarme de feu dans l'usine

En cas d'alarme d'incendie dans les bâtiments, une intervention rapide peut diminuer drastiquement l'ampleur des conséquences. Une évaluation préalable des lieux est suggérée. L'entrée dans les bâtiments devrait se faire muni d'un analyseur d'oxygène portable ou en testant le système de moniteur fixe en actionnant le bouton test.

Si la lumière stroboscopique blanche fonctionne, il n'est pas sécuritaire d'intervenir sans être muni d'un respirateur autonome et de l'assistance. Les portes de garage des bâtiments pourraient être ouvertes afin de provoquer une ventilation adéquate et peut-être rétablir une condition normale.

Feu électrique

Il est possible qu'un incendie nécessite l'arrêt de l'électricité afin de combattre le feu ou de réduire les risques d'électrocution lors de l'intervention. Ces arrêts électriques peuvent être provoqués de plusieurs façons et il est suggéré de privilégier l'ordre suivant :

- Couper l'alimentation électrique à partir de la salle de contrôle ;
- Couper l'alimentation électrique à partir du panneau électrique ;
- Couper l'alimentation électrique à partir de la station d'alimentation électrique.

Attention : la coupure de l'électricité provoquera le démarrage de la génératrice de secours en plus d'arrêter l'usine.

Feu d'oxygène - Procédé et gazoduc

Bien qu'il soit possible qu'un feu dans le procédé arrive, dû à la présence d'oxygène pur, il est très peu probable étant donnée la faible pression en jeu. Cependant les feux de pompe d'oxygène sont plus probables en raison du mouvement mécanique et de la haute pression.

Typiquement un feu d'oxygène entraînera une combustion presque spontanée du métal (valves et tuyaux) et résulte en une libération de chaleur très intense qui pourrait aller jusqu'à la projection de métal en fusion poussé par la pression dans les équipements.

Dans la situation ou un tel incident devait arriver, aucune intervention directe ne peut être faite étant donnée la rapidité de la combustion, cependant l'alimentation en oxygène au point de fuite doit être arrêtée si possible.

Feu d'oxygène liquide

Comme pour un feu d'oxygène gazeux, l'oxygène liquide ne restera pas longtemps sous forme liquide (à l'exception d'un gros volume) car elle se vaporise et alimente le feu comme un gaz comburant. La méthode la plus efficace demeure l'arrêt de la fuite s'il est sécuritaire de le faire.

Feu majeur à proximité des réservoirs d'oxygène

Si le feu ne peut être contrôlé, il faut considérer arroser le/les réservoirs afin d'éviter une montée en pression. L'arrosage doit être abondant de sorte que l'eau envoyée au sommet du réservoir arrive liquide au bas du réservoir.

Attention : Lors de l'arrosage des réservoirs, il est impératif de ne pas arroser les soupapes de sécurité car l'eau provoquerait de la glace et pourrait empêcher leur fonctionnement.

## 7.3 Fuite de gaz inflammable (sauf incendie)

- Enlever toute source d'inflammation de la zone où a lieu la fuite.
- Fermer la source d'alimentation en gaz naturel, si cela est possible.
- Identifier les dangers, évaluer les risques et le public à proximité.
- En cas de fuite d'une bouteille de gaz inflammable, transporter cette dernière dans une aire ouverte loin de toute source d'inflammation et d'oxygène ou de tout autre produit inflammable, si ce travail peut être effectué en toute sécurité.
- Si le gaz qui s'échappe s'enflamme, communiquer immédiatement avec le service d'incendie.

## 7.4 Déversement/fuite de gaz liquéfié

Ces directives s'appliquent aux déversements de grandes quantités de gaz liquéfiés ininflammables et non toxiques, comme l'oxygène, l'azote et l'argon, qui peuvent former un nuage de vapeur.

- Faire évacuer les visiteurs, les clients, les entrepreneurs et les membres du personnel non essentiels vers un endroit sûr, loin du nuage de vapeur.
- En cas de déversement d'oxygène liquide ou d'oxyde d'azote, fermer toutes les sources d'alimentation électrique, les moteurs à combustion interne et toutes les autres sources d'inflammation dans la zone du nuage de vapeur.

  Attention : Les manipulations électriques peuvent aussi devenir la source d'ignition si ces manipulations sont faites dans une atmosphère enrichie d'oxygène. Comme il y a généralement une étincelle à l'endroit où le courant est arrêté, il faudra aller prendre une analyse de l'air à côté des disjoncteurs ou de l'équipement/interrupteur que l'on désire arrêter. Si l'atmosphère est déjà riche en oxygène ( > 25%) il est préférable de ne pas faire de manipulation.

- Ne pas entrer dans un nuage de vapeur afin d'éviter tout contact possible avec du liquide extrêmement froid ou toute exposition à de l'air à haute ou faible teneur en oxygène. Le nuage est formé là par la condensation de l'humidité de l'air mais la teneur en oxygène peut varier dans le nuage et à proximité. Il peut empêcher de voir le liquide cryogénique au sol (sous la neige).
- Arrêter l'écoulement du liquide, si cela est possible : s'approcher, vent dans le dos, de la fuite tout en évitant tout contact avec les liquides cryogéniques.
- Si le nuage risque d'atteindre des installations voisines, communiqué avec celles-ci pour les prévenir et leur transmettre les directives permettant d'éviter le nuage de vapeur
- Si le nuage atteint une route publique, aviser le service de police et, si cela est possible, envoyer du personnel pour ralentir la circulation et éviter d'entrer dans le nuage de vapeur (les dangers comprennent l'exposition à de l'air à haute ou faible teneur en oxygène, mais surtout la faible visibilité).

Impacts d'un déversement/fuite majeur de gaz liquéfié (azote, oxygène, argon)

Cette section, qui sera compléter dans la version finale, inclura les résultats de l'analyse des conséquences, telle que présentés dans l'étude d'impact environnemental du projet (voir chapitre 7).

## 7.5 Déversement/fuite de produits pétroliers ou d'autres matières dangereuses

Les directives suivantes doivent être appliquées par le personnel en cas de déversement, de fuite ou d'émission de produits pétroliers ou d'autres matières dangereuses, comme des solvants, des détergents, de la perlite, etc. dans le sol, dans l'air ou dans l'eau. Ceci comprend les déversements de polluants atmosphériques.

- Évaluer la situation, identifier les produits en cause, localiser prudemment les sources de la fuite et délimiter un périmètre de sécurité. L'employé qui est témoin d'un déversement ou d'une fuite ou qui constate un déversement ou une fuite doit communiquer immédiatement avec le responsable d'unité son substitut désigné ou l'opérateur du centre de contrôle, et lui transmettre les renseignements suivants : endroit où s'est produit le déversement ou la fuite, type de substance en cause, quantité approximative et trajectoire du liquide. Le responsable d'unité ou son substitut désigné doit évaluer s'il est nécessaire de faire évacuer l'usine et/ou de communiquer avec les résidents et les autres industries qui pourraient être touchés de façon néfaste par le déversement ou les émissions polluantes, et autoriser qu'on communique avec eux, conformément au présent plan.
- Déterminer les risques et l'équipement de protection individuelle approprié.
- Arrêter ou maîtriser avec prudence la fuite. L'employé doit évacuer la zone à moins qu'il s'agisse d'une fuite de moindre importance pouvant être maîtrisée rapidement : s'approcher, vent dans le dos, de la fuite ou du déversement et fermer la vanne sans mettre en danger sa sécurité.
- Confiner le déversement ou contenir le produit déversé. Dans la mesure du possible, tenter de confiner le produit déversé dans le plus petit espace possible près de la source de déversement. Éviter de diriger le liquide vers le réseau d'égouts.
- Aviser au besoin les autorités suivantes : Environnement Canada (Urgences environnementales), Urgence-Environnement- Québec, autres (Transports Canada, CANUTEC, service d'incendie, service de police).
- Récupérer les matières déversées. Le produit doit être récupéré rapidement pour en restreindre la migration ou l'étalement, en tenant compte des propriétés du produit et des conditions

météorologiques. Le responsable d'unité ou son substitut désigné doit décider s'il est nécessaire de faire appel à des services de soutien extérieurs (par exemple, pompage de résidus).

- Éliminer en toute sécurité les matières et déchets contaminés. Faire appel à une entreprise dûment autorisée par les autorités environnementales. Obtenir un manifeste ou bon de transport dûment complété.
- Soumettre un rapport d'incident.
- Faire rapport aux autorités compétentes et inclure l'information dans le rapport complémentaire d'incident environnemental.
- Une fois que le déversement ou la fuite est neutralisé, le responsable d'unité ou son substitut désigné doit superviser les travaux de remise en état et de nettoyage environnemental en coordination avec le Directeur Santé et environnement ou le Directeur régional SSE.

### 7.6 Autres procédures

Le plan des mesures d'urgence contient d'autres procédures pour les urgences n'impliquant pas des matières dangereuses.

- Blessure au personnel/Premiers soins ;
- Procédures d'arrêt d'urgence ;
- Panne d'alimentation en électricité ou des utilités ;
- Alerte à la bombe ;
- Incident relatif à la sécurité (effraction, vol, etc.) ;
- Troubles publics (protestation, grèves) ;
- Catastrophes naturelles (tremblement de terre, vent fort et tornade, pluie abondante et inondation, tempête de verglas).

Le plan des mesures d'urgence comporte également des procédures pour les urgences survenant chez les voisins industriels.

Ces procédures seront détaillées dans la version finale du plan des mesures d'urgence.

# 8. Équipements d'intervention et de protection personnelle

### 8.1 Liste des équipements

Cette section énumère les équipements d'intervention et de protection personnelle prévus à l'usine. Cette liste sera fournie dans la version finale du plan de mesures d'urgence, avant la mise en exploitation de l'usine.

### 8.2 Inspection et tenue de registres

Un programme d'inspection et d'essais est en place pour s'assurer du bon état des équipements. Tous les équipements sont inspectés sur une base régulière et les informations sont conservées dans des registres d'inspection.

# 9. Formation

Un programme de formation est en place et celui-ci doit être révisé au besoin afin que les intervenants internes connaissent les principes, les techniques et les équipements d'intervention d'urgence.

Ce programme de formation est basé sur les critères nord-américains reconnus :

- NFPA 471 - Recommended practice for responding to hazardous materials incidents;
- NFPA 472 - Professional competence of responders to hazardous materials incidents;
- NFPA 600 - Industrial fire brigades.

Le plan des mesures d'urgence, combiné avec un exercice d'évacuation, doit être mis à l'essai une fois par année.

Tous les membres du personnel sont informés du plan d'évacuation lors de l'embauche, plus spécifiquement concernant les alarmes, les procédures d'évacuation et les points de rassemblement.

Au moins un exercice est effectué à chaque année afin de s'assurer de la compréhension du plan d'évacuation par le personnel. L'exercice d'évacuation permet:

- De tester et d'exercer l'organisation en place et le personnel;
- De tester et contrôler les installations techniques;
- De déceler les adaptations à apporter.

# 10. Mise à jour du plan

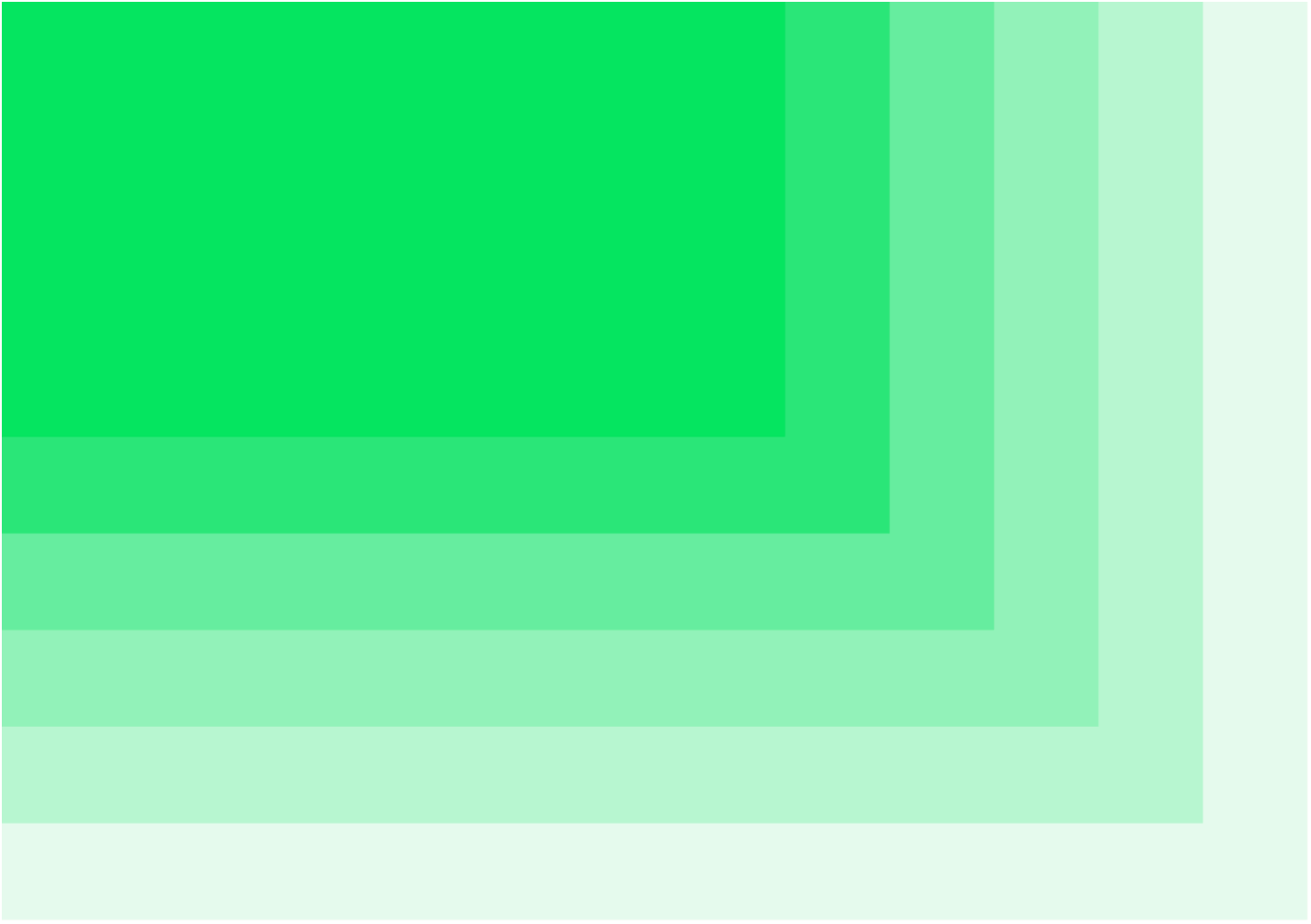
Le plan des mesures d'urgence doit être maintenu à jour grâce à une révision annuelle. Il doit également être révisé si l'usine fait l'objet de modifications importantes ou si les exercices de simulation d'une situation d'urgence montrent la nécessité de faire des améliorations. En cas de modification importante des équipements de procédés, l'analyse des risques doit être mise à jour et les résultats doivent être intégrés au plan.

Le plan doit être distribué à tous les employés et les organismes externes qui peuvent être impliqués dans la mise en œuvre du plan de mesures d'urgence. Les détenteurs du plan doivent être avisés immédiatement de tout changement important et doivent recevoir toutes les mises à jour. Le registre à la Section 2 doit être mis à jour pour assurer le contrôle de toutes les copies en circulation, afin qu'elles soient uniformes et à jour.

# Annexes

**Note : les annexes seront complétées dans la version finale**

- Plans des installations
- Fiches de sécurité



AtkinsRéalis

# Plan de mesures d'urgence en cas d'incidents environnementaux pendant la construction (PMUE)

## Projet de développement sur le terrain 8 et 8.1 de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB) à Bécancour

Air Liquide

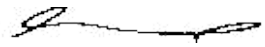
3 octobre 2023

AtkinsRéalis Projet : 697797

N/Document no : 697797-4E-L03-00

# Page de signatures

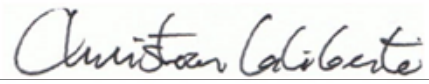
Préparé par:



Audrey Gamache, géo., M. Sc. A.
Chargée de projet

*Évaluation Environnementale et Gestion de Projet*
**Services d'ingénierie - Canada**

Révisé par:



Christian Laliberté, M.Sc.Env,. ENV-SP, PMP
Directeur de projet

*Évaluation Environnementale et Gestion de Projet*
**Services d'ingénierie - Canada**



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# Table des matières


Page de signatures i

1 Introduction 1

1.1 Objet 1
1.2 Portée 1
1.3 Définitions et acronymes 1

2 Description du projet 3

2.1 Description sommaire 3
2.2 Localisation du chantier 3
2.3 Conditions environnantes 5

3 Évaluation des risques 6

3.1 Contaminants 6
3.2 Activités 6
3.3 Éléments sensibles de l'environnement 7

4 Rôles et responsabilités 10

4.1 Rôles et responsabilités du maître d'œuvre 10
4.1.1 Directeur de projet et directeur de construction 10
4.1.2 Chef des opérations en cas d'urgence (Surintendant) 10
4.1.3 Responsable santé-sécurité 10
4.1.4 Responsable du PMUE 10
4.1.5 Surveillant environnement 10
4.1.6 Entrepreneurs, sous-traitants et fournisseurs 11
4.1.7 Équipe d'intervention 11
4.1.8 Témoin d'incident 11
4.2 Rôles et responsabilités des autorités gouvernementales, tiers et partenaires 11
4.2.1 Autorités gouvernementales 11
4.2.2 Municipalité 11
4.2.3 Tiers 12





© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

5 Méthode d'application 13
5.1 Distribution du PMUE ..... 13
5.2 Liste de numéros de téléphone d'urgence ..... 13
5.3 Classification des incidents ..... 13
6 Procédure d'intervention 14
6.1 Maîtrise des dangers ..... 14
6.1.1 Périmètres d'intervention, de soutien et de sécurité ..... 14
6.1.2 Procédures générales d'interventions ..... 15
6.1.3 Procédures spécifiques en cas de déversement / fuite ..... 15
6.1.4 Incendie et catastrophe naturelle ..... 18
6.2 Matériel d'intervention ..... 18
7 Signalement et enquête 19
8 Prévention 20
8.1 Plan de gestion environnementale ..... 20
8.2 Programme de surveillance ..... 20
8.3 Programme de formation ..... 20
8.4 Programme de simulation et d'exercice ..... 21
8.5 Mise à jour du PMUE ..... 21

## Liste des figures

Figure 1 Plan de localisation et plan des aménagements projetés ..... 4
Figure 2 Localisation des milieux humides sur les terrains 8 et 8-1 ..... 8
Figure 3 Localisation des milieux humides sur le tracé de la conduite ..... 9

## Liste des annexes

Annexe I Schéma de communication en cas d'incident environnemental
Annexe II Liste téléphonique
Annexe III Classification des incidents environnementaux
Annexe IV Contenu des trousses d'urgence pour les déversements
Annexe V Formulaire de signalement et d'enquête


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# 1 Introduction

Ce plan de mesures d'urgence environnementale (PMUE) a été développé dans le cadre d'un projet par Air Liquide Canada inc. (Air Liquide) sur les terrains 8 et 8.1 8 de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB). Le projet vise l'aménagement d'équipements de séparation de l'air pour la fourniture de gaz (oxygène, azote et air sec sans carbone) aux clients du parc industriel grâce à un nouveau réseau de conduites souterraines. Le présent PMUE est conçu pour minimiser les risques pour tous les travailleurs, la population et l'environnement.

## 1.1 Objet

L'objectif de ce PMUE est de décrire les communications et actions requises pour intervenir rapidement et efficacement en cas d'incidents environnementaux pendant les travaux de construction, de manière à limiter les conséquences pour les travailleurs, la population et l'environnement.

## 1.2 Portée

Le PMUE s'applique à tous les cas d'incidents issus des activités de d'aménagement et de construction. Ce programme de mesures d'urgence est donc applicable uniquement aux incidents qui surviendraient dans les limites de l'emprise du projet, ainsi que sur les lieux loués et utilisés dans le cadre des travaux d'aménagement et de construction. Tous les travailleurs, entrepreneurs ou sous-traitants du projet doivent respecter ce plan de mesures d'urgence et les plans d'interventions d'urgence s'y rattachant et aligner leur propre PMUE/PIU (plan d'intervention d'urgence) sur celui-ci, s'il y a lieu. Le PMUE ne couvre pas les situations reliées aux alertes à la bombe, colis suspect, panne d'électricité, incendie, orage, etc.

## 1.3 Définitions et acronymes

| | |
|---|---|
| **ADT :** | Analyse de danger de la tâche |
| **Bande riveraine** : | Une bande de terre qui borde les lacs et cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE). La largeur de la bande riveraine à protéger se mesure horizontalement. |
| **CNESST** : | Commission des normes, de l'équité et de la santé et de la sécurité du travail. |
| **Emprise du projet** : | Surface occupée pour la réalisation de l'ensemble des travaux liés au projet, comprenant celle occupée par le chantier de construction de la voie ferrée et ses dépendances. |
| **Environnement** : | L'eau, l'atmosphère et le sol ou toute combinaison de l'un ou l'autre ou, de manière générale, le milieu ambiant avec lequel les espèces vivantes entretiennent des relations dynamiques (définition issue de la Loi sur la qualité de l'environnement). |
| **ÉPI** : | Équipement de protection individuel. |
| **FDS** : | Fiche de données de sécurité (Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques). |


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

| | |
|---|---|
| **Formulaire de signalement** : | Document qui permet de consigner les informations sur l'incident environnemental et les interventions qui ont été prises. |
| **Formulaire d'enquête** : | Document qui permet de consigner les informations sur les causes d'un incident environnemental. |
| **Hydrocarbures** : | Produits pétroliers (ex. essence, diesel, huile hydraulique, huiles usées, etc.) |
| **Incident environnemental** : | Déversement, fuite, rejet, dépôt ou émission accidentels d'un contaminant qu'il soit liquide, solide ou gazeux qui peut être potentiellement dangereux pour l'environnement (eau, air ou sol), les travailleurs ou la population (voir Classification des incidents environnementaux à la section 5.3) |
| **Incident à faible potentiel** : | Tout incident qui n'a pas entraîné ou qui ne comportait pas un risque élevé de causer un impact environnemental significatif (Rejet de contaminant en faible quantité dans un milieu non sensible ex. petites fuites d'huile hydraulique au sol (gravier, asphalte, béton, sable). |
| **Incident à potentiel élevé** : | Tout incident qui a entraîné ou qui comportait un risque élevé de causer un impact environnemental significatif. (Ex. Rejet de contaminant(s) ayant causé des dommages importants aux écosystèmes aquatiques ou terrestres, rejet de contaminant(s) ayant causé des effets persistants sur la qualité de l'eau, du sol ou de l'air, rejet de contaminant(s) ayant causé la contamination d'un plan d'eau utilisé comme source d'eau potable, incident ayant entraîné un avis d'infraction, débordement d'un bassin de sédimentation ayant transporté ou qui aurait pu transporter des sédiments dans un cours d'eau poissonneux). |
| **Quasi incident** : | Tout évènement non planifié n'ayant pas entraîné un rejet à l'environnement et n'ayant pas causé de conséquences. Incident qui est entièrement contrôlé et confiné dans un équipement/matériel de rétention prévu à cette fin et intacte (ex. : bac de rétention, sot, palette de rétention, conteneur d'entreposage des MDR, membrane imperméable). |
| **Littoral** : | La partie d'un lac ou d'un cours d'eau qui s'étend à partir de la ligne qui la sépare de la rive vers le centre du plan d'eau. |
| **Matière dangereuse** : | Toute matière qui, en raison de ses propriétés, présente un danger pour la santé ou l'environnement et qui est, au sens des règlements pris en application de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), explosive, gazeuse, inflammable, toxique, radioactive, corrosive, comburante ou lixiviable, ainsi que toute matière ou objet assimilé à une matière dangereuse selon les règlements. |
| **MELCCFP** : | Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. |
| **Plan d'intervention** : | Plan d'intervention en cas d'incident environnemental. |
| **PGEC** : | Plan de gestion environnementale pour construction |
| **PMUE :** | Plan de mesures d'urgence en cas d'incidents environnementaux pendant la construction. Le résultat écrit de la planification des interventions en cas de sinistre - qui fait quoi, quand et comment? |


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

**Zone sensible** : Une zone où l'environnement est vulnérable ou potentiellement vulnérable, en raison des activités humaines ou des caractéristiques de l'écosystème s'y trouvant. Dans le contexte du projet d'Air Liquide, les principales zones sensibles sont les milieux humides, les eaux souterraines ainsi que les fossés.

# 2 Description du projet

## 2.1 Description sommaire

Air Liquide projette d'aménager sur les terrains 8 et 8-1 de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB) des équipements de séparation de l'air pour la fourniture de gaz (oxygène, azote et air sec sans carbone) aux clients du parc industriel grâce à un nouveau réseau de conduites souterraines. Une conduite sera également aménagée pour la distribution du gaz. Le projet sera réalisé en deux phases.

Suite à la phase 1, le site sera occupé par les infrastructures suivantes : un bâtiment administratif avec stationnement, une station de déchargement de camions-citernes, des réservoirs d'oxygène et d'azote liquide, un vaporisateur au gaz naturel, trois unités de refroidissement d'eau, une sous-station électrique avec un transformateur, une salle électrique et une salle de compresseurs munie de deux compresseurs d'air principal et de deux unités de purification de l'air. De plus, un réseau de conduites sur une distance de 13 km sera installé dans le parc pour desservir les clients. La mise en service et le démarrage de la phase 1 sont prévus pour le 1er septembre 2024.

La phase 2 du projet permettra l'installation de deux à trois boîtes froides, des tours de refroidissement supplémentaires, d'un vaporisateur supplémentaire, des transformateurs supplémentaires, des réservoirs supplémentaires, dont un réservoir d'argon, deux salles de compresseurs supplémentaires, du centre de distribution de puissance et des compresseurs afin qu'ils soient opérationnels en mai 2025.

Pendant la période de construction, un parc de roulottes situé à proximité des futures installations sera mis à la disposition des entrepreneurs.

## 2.2 Localisation du chantier

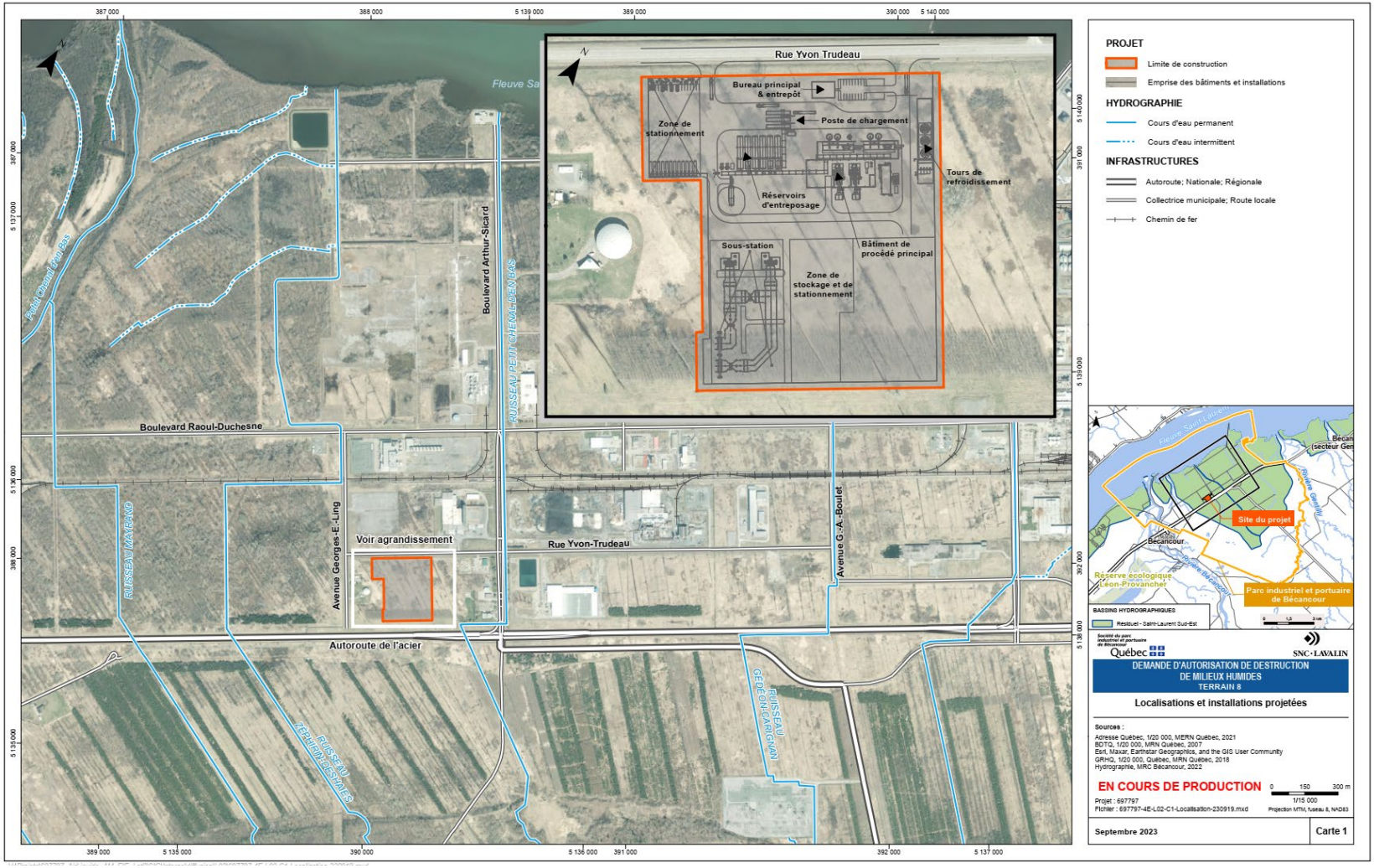
Les futures installations d'Air Liquide seront localisées sur les terrains 8 et 8.1 de la PIPB. Les terrains 8 et 8.1 se trouvent dans le parc industriel et portuaire de la ville Bécancour, dans la région du Centre-du-Québec. Le site du projet est ceinturé par la rue Yvon-Trudeau, l'avenue George-E.-Ling, L'autoroute 30 et le boulevard Arthur-Sicard. Un plan de localisation incluant un plan des aménagements projetés est montré à la figure 1. Le tracé de la conduite est montré à la figure 3.

Le point central approximatif du projet se trouve aux coordonnées suivantes :

- Latitude : 46,36313°
- Longitude : -72,39800°


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

## Figure 1 Plan de localisation et plan des aménagements projetés






© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

## 2.3 Conditions environnantes

Une conduite de gaz longe l'autoroute de l'Acier au sud du site d'implantation et l'avenue Georges E. Ling à l'est. Des lignes à haute tension d'Hydro-Québec suivent en parallèle la conduite de gaz naturel du côté est de cette dernière. Tous travaux de construction à l'intérieur de la servitude d'Hydro-Québec devront être faits selon les normes en vigueur, notamment les articles 5.2.1 et 5.2.2 du Code de sécurité des travaux de construction (CSTC).

Les terrains 8 et 8.1 sont situés sur un milieu fortement anthropisé et principalement en bordure de routes. L'emprise des travaux couvre différents milieux naturels (friches, secteurs engazonnés) et des milieux humides. Une demande d'autorisation sera déposée par la SPIPB et permettra la destruction et la compensation de ces zones humides avant le début de l'aménagement et la construction. Une demande d'autorisation sera également déposée pour l'installation d'une conduite de distribution. Certaines portions du tracé de la conduite passent en milieux humides et en milieu hydrique.

Plusieurs espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ont été observées dans le site à l'étude, mais seulement le roseau commun figure sur la liste prioritaire du MELCCFP. La gestion de cette espèce lors des travaux demandera donc des mesures supplémentaires afin de contrôler et limiter sa propagation.


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# 3 Évaluation des risques

## 3.1 Contaminants

La majorité des incidents environnementaux attendus sur les chantiers sont des déversements ou des fuites d'hydrocarbures liquides tels que du diésel ou des huiles (de lubrification ou hydraulique). Cependant, un incident environnemental peut concerner n'importe quels déversement, fuite ou émission accidentels d'un contaminant qu'il soit liquide, solide ou gazeux, dont la présence dans l'environnement est prohibée par règlement ou est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité de l'environnement, aux écosystèmes, aux espèces vivantes ou aux biens.

Les cas les plus fréquents de tels incidents environnementaux sur des chantiers similaires sont les déversements de matières telles que :

- Les hydrocarbures (essence, diesel, huiles, solvants, lubrifiants, etc.);
- Les gaz inflammables (propane, acétylène, oxygène, gaz naturel, etc.);
- Les produits chimiques divers (solvants, produits nettoyants et dégraissants, antigels, etc.);
- Les matières dangereuses résiduelles;
- Les eaux contaminées (domestiques, pompage, nettoyage, etc.)

## 3.2 Activités

Les activités communément rencontrées sur les chantiers similaires pouvant être à l'origine d'un incident environnemental sont les suivantes :

- L'utilisation de machinerie lourde : grues, camions, pelles mécaniques, chargeurs, pompes à béton, bétonnières, etc.;
- L'utilisation de véhicules de chantier et de service : véhicules routiers, camions de ravitaillement, camions de livraison, etc.;
- L'utilisation d'équipements mobiles contenant des produits pétroliers et/ou autres matières dangereuses (i.e. : antigel) : nacelles, bras télescopiques, chariots élévateurs, etc.;
- L'utilisation d'équipements stationnaires contenant des produits pétroliers et/ou autres matières dangereuses (i.e. : antigel) : génératrices, compresseurs, équipements de chauffage, etc.;
- L'utilisation d'outils pneumatiques et hydrauliques contenant des produits pétroliers : foreuses, marteaux, scies, etc.;
- L'approvisionnement et le ravitaillement en carburant et l'entretien de la machinerie lourde et des véhicules de chantier;
- La manutention, l'entreposage et le transport des produits pétroliers : essence, diesel et huile;
- Les activités de soudure et de brasage : acétylène, propane, butane et oxygène;
- La manutention, l'entreposage et le transport de :
  - matières dangereuses : huiles, bombonnes de gaz, antigels, glycols, époxy, etc.;
  - matières dangereuses résiduelles et les produits apparentés: huiles, antigels, eau huileuse, absorbant contaminés, etc.
- Les activités de cure du béton et de lavage des bétonnières;
- Les activités de déviation et raccordement de conduites souterraines : eaux usées, etc.;
- Toutes autres activités susceptibles d'impliquer le rejet dans l'environnement d'un contaminant.


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

Ces activités peuvent avoir cours aux endroits suivants, incluant les travaux en conditions hivernales (couvert de glace ou de neige) :

- Les zones de travaux en milieu terrestre, les ateliers et les aires d'entreposage;
- Les zones de travaux en milieu aquatique, en rive et au-dessus de l'eau;
- Les installations de chantier (bureaux, toilettes, conteneurs) et terrains utilisés et loués lors de la construction
- Les voies d'accès et route de circulation des véhicules et transport d'équipement.

## 3.3 Éléments sensibles de l'environnement

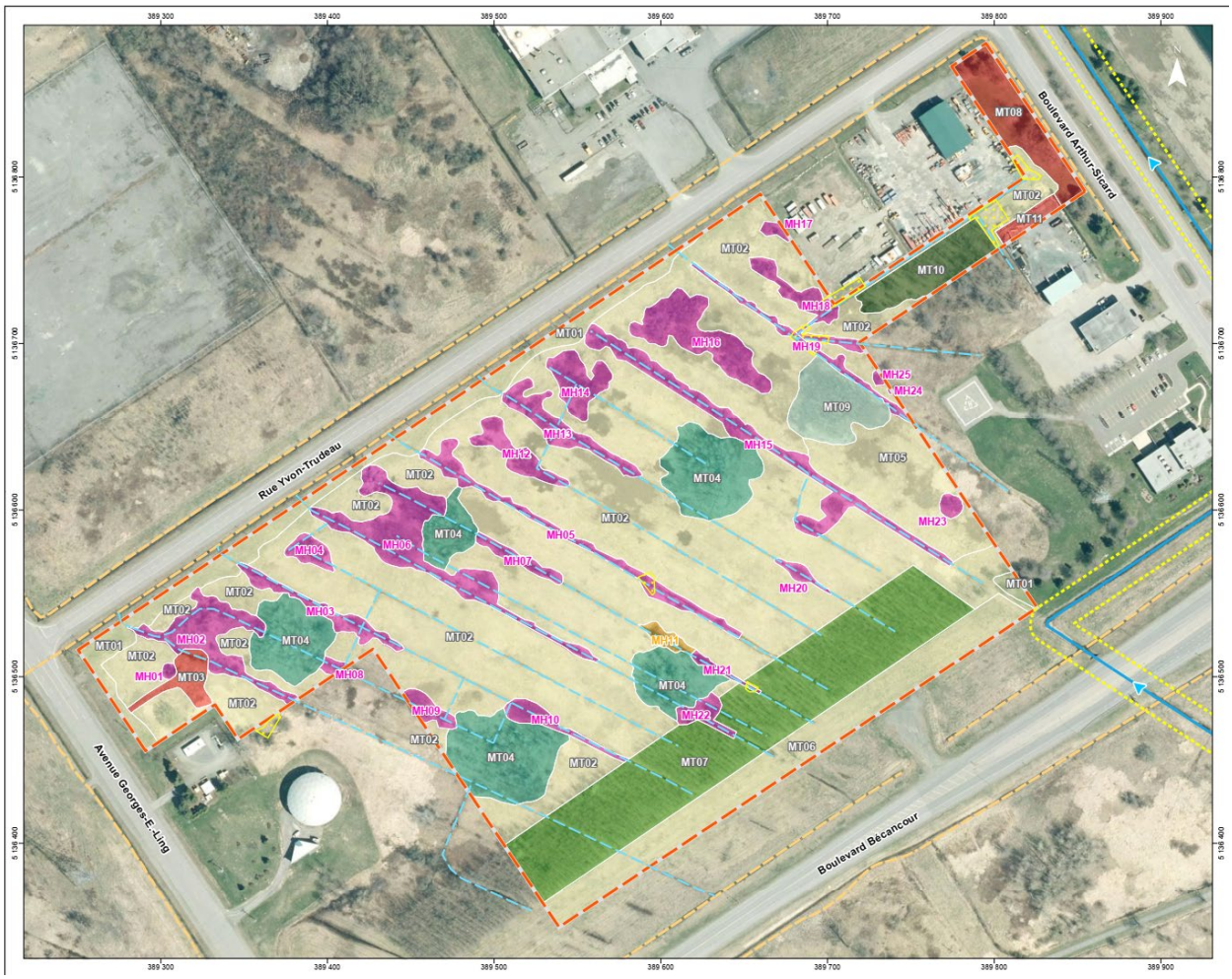
Les éléments sensibles de l'environnement situés dans un rayon de 500 mètres du chantier de construction et qui pourraient être affectés en cas de rejet d'un contaminant sont les suivants :

- Les milieux humides (marécages et marais);
- Le fossé de drainage qui longe en partie l'autoroute 30 et l'avenue Georges-E. Ling;
- Le ruisseau Petit Chenal d'en Bas (à approximativement 200 m ouest du chantier);
- Les fossés de drainage;
- Les sols;
- Les eaux souterraines.

La figure 2 montre une vue d'ensemble du projet d'aménagement, ainsi qu'une vue des zones sensibles (milieux humides, cours d'eau, fossé de drainage protégé) environnantes. Il est également à noter que tout terrain situé à l'extérieur de l'emprise permanente du projet constitue en soi une zone sensible.


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

## Figure 2 Localisation des milieux humides sur les terrains 8 et 8-1




**PROJET**

Zone d'étude

**CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE**

**Milieux humides**

- Marécage arbustif
- Marais

**Milieux terrestres**

- Boisé
- Plantation
- Friche arborée
- Friche arbustive
- Friche herbacée
- Anthropique

**Espèce exotique envahissante**

- Roseau commun

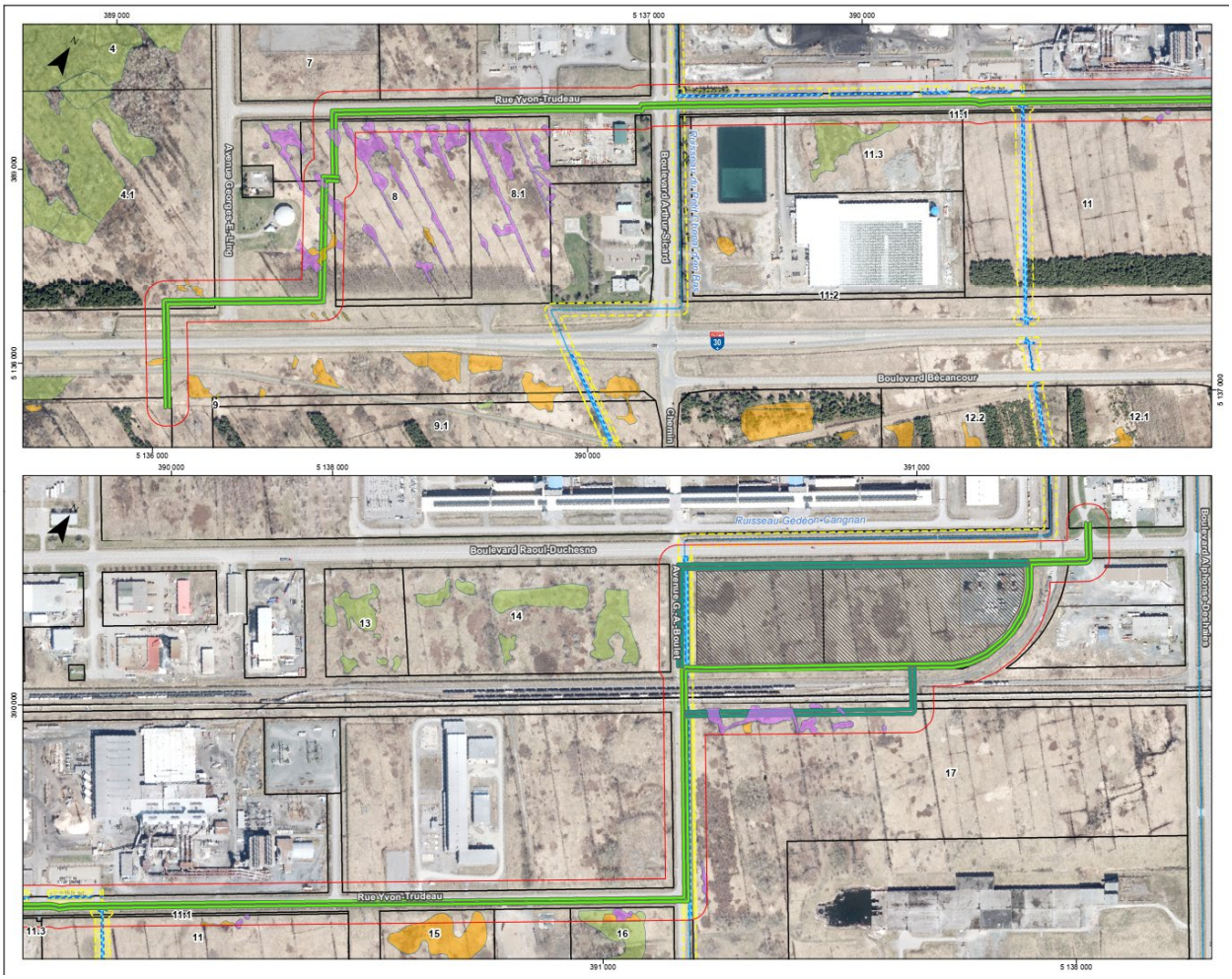
**Milieux hydriques**

- Sens d'écoulement
- Cours d'eau permanent
- Fossé de drainage
- Fossé de route
- Rive



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

## Figure 3 Localisation des milieux humides sur le tracé de la conduite





© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# 4 Rôles et responsabilités

## 4.1 Rôles et responsabilités du maître d'œuvre

Pendant la période de construction du projet, l'implantation du PMUE est réalisée par le maître d'œuvre et ses sous-traitants. Au cours du projet, des entrepreneurs seront engagés par le maître d'œuvre, assumant la responsabilité globale du projet d'un point de vue environnemental.

Le maître d'œuvre est responsable de planifier et de gérer ses activités, ses installations et ses équipements de manière à prévenir tout incident environnemental.

À cet effet, le maître d'œuvre et chaque entrepreneur et sous-traitant effectuant des travaux ou traversant les limites de l'emprise du Projet sont assujettis au présent PMUE. En toute situation, le PMUE demeure le document officiel et les procédures qu'il contient devront être mises en application en cas d'incident environnemental.

### 4.1.1 Directeur de projet et directeur de construction

Les Directeurs de projet et de construction sont responsables de l'application du PMUE en cas d'incident environnemental. Pour ce faire, ils doivent s'assurer que les ressources humaines, matérielles et logistiques sont disponibles pour sa mise en œuvre.

### 4.1.2 Chef des opérations en cas d'urgence (Surintendant)

Le Chef des opérations en cas d'urgence est une personne désignée par le Directeur de construction pour diriger les équipes d'intervention d'urgence, souvent le surintendant du chantier. Il a l'autorité de faire cesser les travaux, ordonner l'évacuation ou de déployer les ressources et équipements nécessaires pour intervenir en cas de déversement ou autres incidents environnementaux.

### 4.1.3 Responsable santé-sécurité

Il est responsable d'évaluer s'il est sécuritaire d'intervenir et de mettre en place les mesures prévues au PMUE ou au plan d'intervention d'urgence.

### 4.1.4 Responsable du PMUE

Il est chargé de l'élaboration, de la mise en œuvre et de la mise à jour du PMUE. Il s'assure que les scénarios de simulation d'interventions sont réalisés. Il s'assure que les équipes reçoivent les formations requises pour l'exécution des interventions.

### 4.1.5 Surveillant environnement

Le surveillant environnement est responsable de communiquer avec les autorités environnementales, lorsque requis. Il diffuse les rapports de signalement et d'enquête, le cas échéant (voir formulaires à l'annexe 5). Il supporte le chef des opérations d'urgence et son équipe d'intervention lors d'un incident


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

environnemental dont le responsable est le maître d'oeuvre ou l'un des entrepreneurs, sous-traitants ou fournisseurs.

Il fait des inspections aléatoires des trousses d'intervention en cas de déversement et valide l'installation des affiches avec les coordonnées des contacts en cas de déversement aux endroits stratégiques.

### 4.1.6 Entrepreneurs, sous-traitants et fournisseurs

Les entrepreneurs, sous-traitants et fournisseurs sont responsables de l'exécution d'une tâche reliée de façon directe ou indirecte aux travaux dirigés par le maître d'œuvre. Ils sont responsables d'appliquer les obligations du PMUE qui leur incombent et de coopérer avec le Chef des opérations en cas d'incident environnemental. Ils doivent signaler au maître d'oeuvre tout incident environnemental sans délai.

### 4.1.7 Équipe d'intervention

L'équipe d'intervention est responsable de l'exécution du PMUE en cas d'incident environnemental, sous la supervision du Chef des opérations. Les membres de l'équipe d'intervention sont sélectionnés par le chef des opérations. Ce dernier fournit la liste des membres au responsable du PMUE pour que ce dernier planifie les formations requises. Elle est constituée de travailleurs du maître d'oeuvre ou des entrepreneurs, sous-traitants ou fournisseurs ou encore d'une firme spécialisée qui sont désignés et formés pour répondre aux incidents environnementaux sur le chantier.

### 4.1.8 Témoin d'incident

Toute personne témoin ou au courant d'un incident environnemental doit le rapporter via la chaîne de communication en cas d'incident environnemental. Cette déclaration doit se faire immédiatement suite à l'incident ou à la découverte d'un incident.

Les communications internes et les avis aux autorités, firmes spécialisées et tiers doivent s'effectuer selon le Schéma de communication disponible à l'annexe 1.

## 4.2 Rôles et responsabilités des autorités gouvernementales, tiers et partenaires

### 4.2.1 Autorités gouvernementales

Le MELCCFP, la ville de Bécancour et le Ministère du Transport et de la Mobilité durable (MTMD) seront appelés, lorsque requis, à la suite d'un incident environnemental. Les détails de l'appel seront consignés dans le « Formulaire de signalement d'incident environnemental ».

Les autorités gouvernementales sont intégrées au Schéma de communication de l'annexe 1 et à la Liste d'appels téléphoniques d'urgence de l'annexe 2.

### 4.2.2 Municipalité

La ville de Bécancour est responsable :

› De diffuser l'alerte à la population si un incident peut affecter une prise d'eau potable ou tout autre incident pouvant affecter la population ;


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

› De fournir le Service de sécurité incendie et le Service de police municipale.

La ville sera contactée lors d'incident environnemental affectant ou susceptible d'affecter les infrastructures municipales et la population (réseau pluvial, fossés, réseau d'égouts, réseau d'eau potable, secteurs situés en dehors de l'emprise des travaux, etc.).

### 4.2.3 Tiers

Le projet sera réalisé sur des terrains ou des ouvrages appartenant à des tiers, notamment la SPIPB et Hydro-Québec. Ces tiers sont responsables d'ouvrages ou de terrains sur lesquels les engins et véhicules de chantier circulent. Ces tiers participent à la coordination de l'intervention en cas d'incident environnemental sur des ouvrages ou des terrains leur appartenant ou sous leur contrôle.

Tierces parties et leurs représentants sont intégrées au Schéma de communication de l'annexe 1 et à la Liste téléphonique d'urgence de l'annexe 2.


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# 5 Méthode d’application

## 5.1 Distribution du PMUE

Ce PMUE doit être distribué aux personnes suivantes :

- Directeurs de projet
- Responsable SST
- Responsable environnement
- Entrepreneurs, sous-traitants et fournisseurs.

## 5.2 Liste de numéros de téléphone d’urgence

Le Responsable PMUE doit mettre à jour régulièrement le schéma de communication interne (annexe 1) et la liste des numéros de téléphone des personnes et entités (voir annexe 2) qui doivent être avisées en cas d‘incident environnemental. Ce schéma et cette liste doivent être validés lors des exercices de déversement et être à jour.

## 5.3 Classification des incidents

L’annexe 3 présente une méthodologie de classification des différents types d’incidents environnementaux. La section 3.1 du présent document définit les termes permettant la classification de déversements.


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# 6 Procédure d'intervention

## 6.1 Maîtrise des dangers

Lorsqu'un incident environnemental est rapporté, le chef des opérations doit d'abord identifier les dangers de façon à pouvoir décider de façon éclairée s'il est sécuritaire d'intervenir. Le but est de protéger l'équipe d'intervention ainsi que les travailleurs et/ou les tiers et les communautés avoisinantes.

La fiche de données de sécurité (FDS, anciennement appelée fiche signalétique) du produit concerné doit être consultée pour évaluer les risques d'exposition, ainsi que pour choisir l'équipement de protection et la méthode d'intervention appropriée. Il faut toujours garder à l'esprit que les hydrocarbures les plus volatils comme l'essence ou les solvants peuvent s'enflammer ou provoquer une explosion si les vapeurs se retrouvent dans un milieu confiné ou si la fuite se produit près d'une source d'ignition.

S'il y a risque d'incendie ou d'explosion, la situation requiert alors une intervention d'urgence qui relève du Plan d'intervention d'urgence de l'équipe Santé & Sécurité. Dans certains cas, il peut même être approprié de faire appel à des intervenants externes plus spécialisés, selon la gravité, la maîtrise ou l'étendue de l'incident (voir l'annexe 3 pour la classification des incidents environnementaux).

La majorité des incidents environnementaux attendus sur les chantiers sont des déversements ou des fuites d'hydrocarbures ou de produits fréquemment utilisés tels que le l'acide sulfurique. Les procédures d'interventions spécifiques sont celles traitant de ces éléments en plus des procédures générales d'intervention en milieu terrestre, aquatique et en cas d'incendie.

Néanmoins, il est à noter que si une tâche ou un produit nécessite des procédures spécifiques, elles seront incluses et le PMUE modifié en conséquence.

### 6.1.1 Périmètres d'intervention, de soutien et de sécurité

Pour tout incident, trois périmètres seront établis par le chef des opérations d'urgence, en consultation avec l'agent de prévention.

Les dimensions des périmètres seront établies selon le type de produit déversé, la quantité et les conditions météorologiques (vent, pluie, etc.).

Périmètre d'intervention (zone rouge) :

- Accès à l'équipe d'intervention uniquement;
- Aucun véhicule si possible.

Périmètre de soutien (zone jaune) :

- Établissement du périmètre de sécurité (aucun véhicule si possible);
- Lieu d'investigation (photos);
- Zone d'identification des risques (S&S);
- Zone de coordination et supervision (Chef des opérations d'urgence, agent de prévention, conseiller environnement, etc.).

Périmètre sécurisé (zone verte) :

- Gardien de sécurité contrôle l'accès et/ou le trafic;
- Stationnement des véhicules d'urgence et camion vacuum;


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

› Interdit aux personnes non concernées par l'intervention.

## 6.1.2 Procédures générales d'interventions

Un incident environnemental de faible envergure ne requiert généralement pas de ressources externes puisqu'il est maîtrisé par l'équipe d'intervention du chantier. Il ne nécessite généralement que l'enlèvement du matériel contaminé.

En cas d'incident à potentiel élevé, le Chef des opérations d'urgence peut faire appel aux ressources qu'il juge nécessaires pour mener à bien l'intervention, particulièrement pour les interventions dans l'eau.

Les procédures d'intervention présentées dans le présent PMUE sont des procédures générales issues du Guide des Mesures d'Urgence (GMU) de Transports Canada et adaptées aux conditions et activités du projet. L'intervention lors d'un incident environnemental doit évidemment être adaptée en fonction des éléments suivants :

› Conditions météorologiques;
› Disponibilité des ressources matérielles et humaines;
› Conditions de terrain et présence d'éléments sensibles;
› Compétence et connaissance des intervenants;
› Conditions de santé & sécurité et risques;
› Contaminants et matières dangereuses.

**Attention : Pour toute intervention, le port d'ÉPI est obligatoire. Aucune intervention ne doit être effectuée si elle compromet l'intégrité physique ou psychologique, la sécurité et la santé des intervenants. Dans ces cas, les intervenants doivent se retirer à une distance sécuritaire et attendre les pompiers ou les équipes spécialisées appelées en renfort.**

## 6.1.3 Procédures spécifiques en cas de déversement / fuite

### 6.1.3.1 Déversement d'hydrocarbures (huile et diesel)

Si la fuite a lieu en milieu terrestre :

› Identifier le contaminant et le risque associé (ex. : selon l'étiquetage ou la fiche de données de sécurité);
› Contrôler les sources d'ignition à proximité;
› Contrôler et colmater la fuite à la source si la situation et l'intervention sont jugées sécuritaires;
› Déclencher le Schéma de communication (annexe 1);
› Confiner la nappe à l'aide du matériel d'intervention des trousses de déversements, tels des boudins, couches et absorbants granulaires (voir annexe 4);
› Ceinturer la zone pour en limiter l'accès pendant l'intervention;
› Faire obstacle au cheminement du produit déversé de façon à freiner sa progression et empêcher qu'il n'atteigne des zones sensibles;
› En cas de déversement sur un sol malléable, de la machinerie peut être utilisée pour former des digues et tranchées temporaires afin de confiner la nappe;
› Colmater les puisards à proximité, s'il y a lieu, à l'aide de boudins absorbants ou de toiles étanches;
› Pour un déversement hors de contrôle, faire appel à une firme spécialisée;


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

- Récupérer le produit déversé et disposer du matériel contaminé au-delà du niveau de contamination d'origine;
- Couvrir au besoin la zone affectée d'une bâche de plastique, s'il y a risque de précipitation (pluie, neige) et que la zone n'a pas pu être complètement décontaminée

Si la fuite a lieu en milieu aquatique :

- Identifier le contaminant et le risque associé (ex. : selon l'étiquetage ou la fiche de données de sécurité);
- Contrôler et colmater la fuite à la source si la situation et l'intervention sont jugées sécuritaires;
- Déclencher le Schéma de communication (annexe 1);
- Localiser la nappe qui a atteint le milieu aquatique et suivre son déplacement;
- Lorsque possible, confiner et absorber la nappe avec le matériel d'intervention des trousses de déversement, plus particulièrement des boudins hydrophobes (voir annexe 4);
- Pour un déversement hors de contrôle, faire appel à une firme spécialisée;
- Protéger les habitats sensibles en rive situés en aval (herbiers, milieux humides, etc.) en déployant des boudins pour empêcher le déversement de s'y insérer;
- Protéger les prises d'eau en déployant des boudins pour empêcher le déversement de s'y infiltrer;
- Arrêter tout pompage d'eau au chantier, s'il y a lieu;
- Récupérer le produit déversé et disposer du matériel contaminé;
- Procéder au nettoyage complet des berges et milieux souillés.

### 6.1.3.2 Procédure générale en cas de déversement d'essence

Si la fuite a lieu en milieu terrestre :

- **Éliminer du site toute source d'allumage** (ex. : moteur, surface chaude, fusée routière, étincelles et flammes);
- Tout équipement utilisé pour manipuler ce produit doit être mis à la terre;
- Ne pas toucher ou marcher sur le produit déversé;
- Ériger un périmètre de sécurité tenant compte de la vélocité et de la direction du vent et en restreindre l'accès.
- Contrôler et colmater la fuite à la source si la situation et l'intervention sont jugées sécuritaires;
- Déclencher le Schéma de communication (annexe 1);


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

- Empêcher l'infiltration dans les cours d'eau, les égouts, les fossés ou les endroits clos;
- Réduire les émanations à l'aide d'une mousse anti-vapeur ou absorber ou couvrir avec de la terre sèche, du sable ou tout autre produit non combustible et transférer dans des contenants;
- Procéder avec des mesures d'explosivité (%LEL) si requis avant tous travaux avec de l'équipement lourd ou avant de procéder avec la réhabilitation des sols;
- Utiliser des outils anti-étincelles propres pour récupérer le matériel absorbé (ex. : pelle de plastique).
- S'assurer d'avoir des extincteurs à porter en cas d'ignition.

Si la fuite a lieu en milieu aquatique :

- Identifier la source de la fuite et le risque associé;
- Contrôler et colmater la fuite à la source si la situation et l'intervention sont jugées sécuritaires;
- Déclencher le Schéma de communication (annexe 1);
- Localiser la nappe qui a atteint le milieu aquatique et suivre son déplacement;
- Faire appel à une firme externe pour la méthode d'intervention appropriée;
- Éviter l'accumulation sur les rives;
- Éloigner la population.

#### 6.1.3.3 Déversement d'antigel

Les systèmes de refroidissement des véhicules et de certains équipements contiennent de liquides de refroidissement qui peuvent se déverser à la suite d'un bris ou d'une défaillance. Des cuvettes de rétention permettent de contenir une fuite potentielle, réduisant le risque de déversement à l'extérieur des zones de rétention.

En cas de fuite dans le milieu terrestre :

- Éliminer du site toute source d'allumage (ex. : cigarette, fusée routière, étincelles et flammes);
- Contrôler et colmater la fuite à la source si la situation est jugée sécuritaire. Ne pas toucher ou marcher sur le produit déversé;
- Déclencher le Schéma de communication (annexe 1);
- Empêcher l'infiltration dans les cours d'eau ou les endroits clos;
- Confiner la nappe à l'aide du matériel d'intervention des trousses de déversements, tels des boudins, couches et absorbants granulaires (voir annexe 4) ou absorber ou couvrir avec de la terre sèche, du sable ou tout autre produit non combustible et transférer dans des contenants étanches;
- Utiliser des outils antiétincelles propres pour récupérer l'absorbant granulaire usé (ex. : pelle de plastique). Tout équipement utilisé pour manipuler ce produit doit être mis à la terre;
- Procéder avec des mesures d'explosivité (%LEL) si requis avant tous travaux avec de l'équipement lourds ou avant procéder avec la réhabilitation des sols;
- Nettoyer les surfaces étanches contaminées.

En cas de déversement dans le milieu aquatique :

- Identifier la source de la fuite;
- Contrôler et colmater la fuite à la source si la situation est jugée sécuritaire;
- Déclencher le Schéma de communication (annexe 2);


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

- Localiser la nappe qui a atteint le milieu aquatique et suivre son déplacement;
- Faire appel à une firme externe pour la méthode d'intervention appropriée;
- Éviter l'accumulation sur les rives;
- Éloigner la population.

### 6.1.4 Incendie et catastrophe naturelle

Se référer au Plan d'intervention d'urgence de l'équipe Santé & Sécurité pour la procédure d'intervention.

## 6.2 Matériel d'intervention

Le maître-d'œuvre, ses entrepreneurs et sous-traitants doivent posséder en tout temps le matériel d'intervention nécessaire pour effectuer une intervention rapide et efficace pour tous les types d'incidents environnementaux.

Le matériel d'intervention doit être localisé à proximité de la zone des travaux et être en quantité suffisante pour maîtriser le plus gros incident potentiel de la zone.

#### Trousses de récupération

Le maître d'oeuvre, les entrepreneurs et sous-traitants doivent avoir en permanence sur le chantier des trousses de récupération en cas d'incident à proximité de la zone des travaux. Les trousses doivent contenir le type et le volume de matériel d'intervention selon le risque de déversement. Par exemple, le matériel contenu dans les trousses pour les produits pétroliers est différent de celui contenu dans les trousses pour les déversements d'acide provenant des batteries ou des eaux de lavage des bétonnières.

Les trousses permanentes et portatives de récupération des déversements doivent être constituées, sans s'y limiter, du matériel de base énuméré à l'annexe 4. La liste du matériel que doivent contenir les trousses d'urgence n'est pas exhaustive. Ces listes représentent le contenu type selon chaque modèle de trousse et doivent être utilisées à titre de référence. Le contenu des trousses varie en fonction des contaminants présents dans l'aire de travail, deux types de trousses de 210 L sont prévus : trousse pour hydrocarbure et trousse pour acide-base. Elles seront localisées en fonction des produits utilisés et risques identifiés.

Les trousses permanentes doivent être particulièrement présentes aux endroits suivants :

- À chaque poste de ravitaillement en carburant, d'entreposage de matières dangereuses et de matières dangereuses résiduelles;
- À proximité de tous les travaux exécutés en bordure de cours d'eau, de fossés de drainage, d'égouts non protégés ou de milieux humides;
- À proximité des aires de traitement des eaux, par ex. : neutralisation des eaux de béton (cure ou lavage des bétonnières, etc.).

Le maître d'oeuvre, les entrepreneurs et sous-traitants doivent aussi disposer d'une trousse portative dans chacun de leurs véhicules, camions de service, engins et machinerie lourde afin d'intervenir rapidement lors des bris mécaniques (ex. : conduites hydrauliques, réservoir de diesel, transmission, etc.) et des débordements lors du ravitaillement.

Le maître d'oeuvre, les entrepreneurs et les sous-traitants doivent assurer un suivi du contenu de leurs trousses de récupération des déversements afin de s'assurer que tout le matériel qu'elles contiennent est présent, suffisant et remplacé au besoin. Lorsqu'une trousse est utilisée en partie ou en totalité par un


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

travailleur, celui-ci devra le mentionner au contremaître afin que le matériel utilisé soit immédiatement remplacé.

Lorsque ce sera possible, un abri bien identifié sera installé près des roulottes de chantier. Cet abri contiendra du matériel de remplacement (feuilles absorbantes, boudins absorbants, sacs de fibres de tourbe et sacs d'absorbant granulaire, etc.) pour les trousses de récupération des déversements. Du matériel complémentaire y sera également disponible tel que de la pâte de colmatage (bâtons d'époxy).

# 7 Signalement et enquête

Tout incident et quasi-incident environnemental doit être signalé conformément au schéma de communication décrit à l'annexe 1.

Le formulaire de signalement et enquête est utilisé pour l'enregistrement au registre des incidents environnementaux. Une enquête d'incident est réalisée pour les incidents lorsqu'au moins une des situations survient :

- Incident à potentiel élevé;
- Intervention d'une aide extérieure;
- Intervention d'une autorité gouvernementale;
- Intervention d'un tiers.

Le but de l'enquête est :

- D'identifier un plan d'action corrective;
- De réorienter les mesures préventives de façon à éviter la répétition de l'incident.

Les résultats de l'enquête doivent être documentés électroniquement et comprendre minimalement :

- L'analyse des causes fondamentales;
- Le plan de mesures correctives et préventives;
- Les principales leçons apprises.


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# 8 Prévention

## 8.1 Plan de gestion environnementale

Un Plan de gestion environnementale pour construction (PGEC) a été préparé visant entre autres à prévenir les incidents environnementaux impliquant des matières dangereuses. Ce programme, qui doit être respecté par tous les employés, les entrepreneurs et sous-traitants, comprend notamment, des exigences relatives:

- Aux réservoirs pétroliers, par exemple l'obligation d'installer une protection contre les chocs des véhicules et engins autour des réservoirs et de prévoir une cuvette de rétention ou double paroi pour les réservoirs au-delà d'une certaine capacité;
- Aux méthodes de ravitaillement et d'entretien de la machinerie au chantier, par exemple l'obligation d'effectuer les changements d'huile dans un contenant étanche suffisamment grand pour éviter tout déversement;
- À l'entreposage, la manutention et le transport des matières dangereuses résiduelles, par exemple l'interdiction de laisser les matières dangereuses résiduelles sans surveillance et l'obligation de les entreposer sur des bassins étanches ou dans des armoires d'entreposage composées d'un fond étanche;
- À l'utilisation de matières dangereuses près des cours d'eau, par exemple l'obligation de localiser les lieux d'entreposage à 60 m des cours d'eau ou, en absence de cette possibilité, mettre en place des mesures de protection spécifiques pour prévenir tout déversement au cours d'eau;
- À l'utilisation d'huile hydraulique biodégradable pour les équipements (grues, foreuses, pelles, etc.) travaillant à proximité ou en zones sensibles, sur ou près des cours d'eau.

## 8.2 Programme de surveillance

Dans le cadre de son système de gestion environnementale, le maître d'œuvre applique un programme de surveillance et de suivi environnemental. Le surveillant en environnement est présent de façon régulière sur le chantier afin d'identifier et faire corriger tout écart dans l'application des mesures préventives prévues au PGEC.

Le surveillant en environnement collabore avec l'équipe d'entretien mécanique et l'équipe Construction pour identifier les causes des incidents, identifier les leçons apprises et identifier les mesures préventives et correctives additionnelles à mettre en place.

## 8.3 Programme de formation

Un programme de formation pour les superviseurs, les travailleurs et les intervenants de première ligne est appliqué dès le premier accès au chantier. Ce programme comprend:

- Les objectifs en fonction de l'évolution du chantier;
- Les besoins en formation selon le niveau de responsabilité;
- Les ressources humaines visées par le programme;

Le surveillant environnement est responsable du maintien de la liste des formations dispensées aux travailleurs ainsi que de la supervision et de l'identité des personnes formées.


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

## 8.4 Programme de simulation et d'exercice

Le directeur de construction verra à tenir différents types et niveaux d'exercice visant à permettre aux intervenants d'urgence de développer leur savoir-être et leur savoir-faire. Les activités suivantes peuvent être tenues :

- Exercice de table concernant les risques identifiés;
- Exercice de déploiement avec intervenants externes;
- Exercice de communication (alerte planifiée);
- Simulation d'intervention spécialisée (chute d'un travailleur d'une structure, veille de tornade, début d'incendie, etc.).

## 8.5 Mise à jour du PMUE

Le PMUE doit être mis à jour afin de rester adapté à la nature des opérations, aux risques technologiques potentiels et aux situations d'urgence pouvant se produire tout au long du projet.

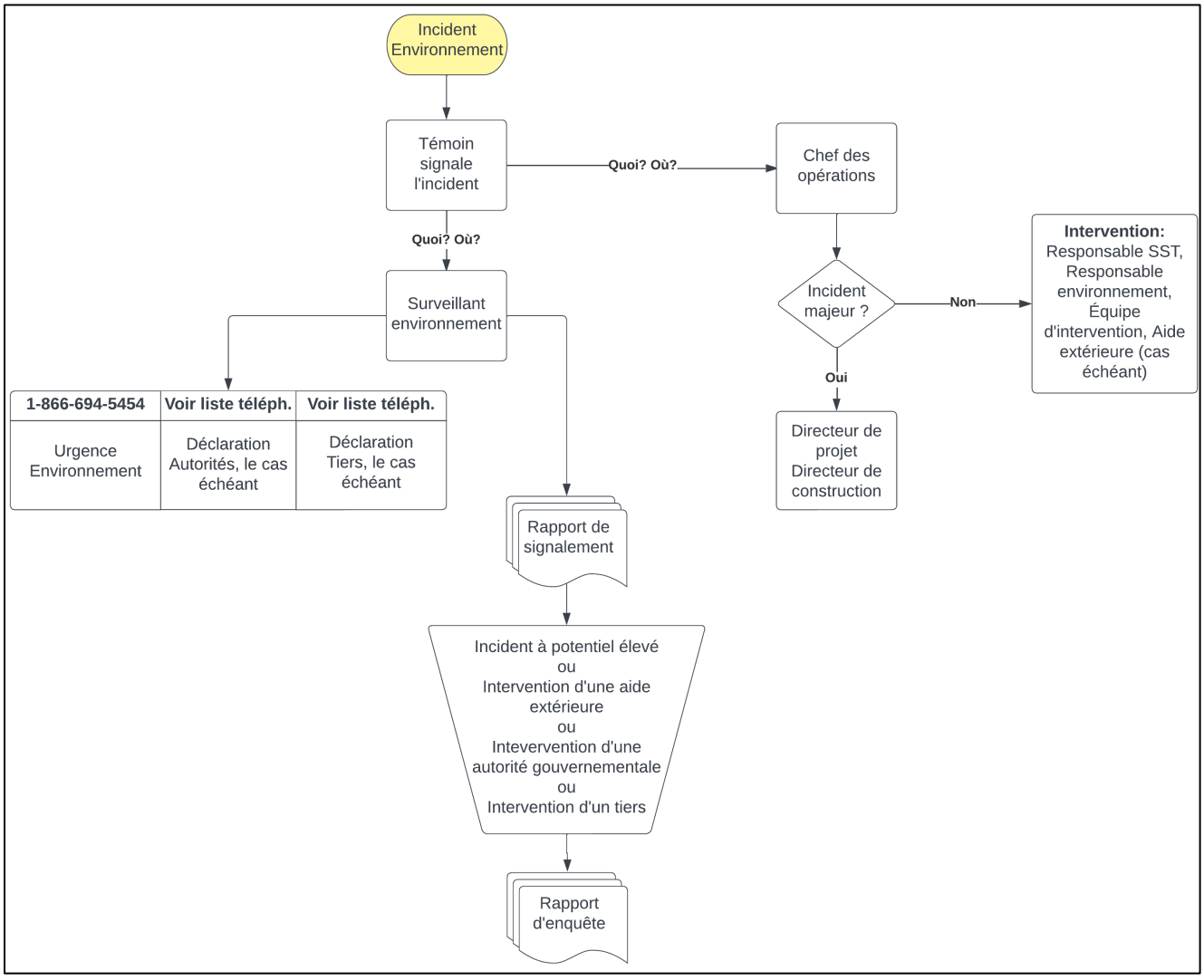
La mise à jour du PMUE doit être faite périodiquement ou à l'intérieur d'un délai raisonnable à la suite de l'occurrence de l'un des déclencheurs suivants :

- Identification d'un nouveau risque
- Leçon apprise à la suite d'un incident environnemental majeur
- Début d'une nouvelle opération/activité
- Résultat de simulations et d'exercice
- Tout changement pertinent


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# Annexe I

## Schéma de communication en cas d'incident environnemental






© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# Annexe II

Liste téléphonique

| SERVICES D'URGENCE | CONTACT TÉLÉPHONIQUE |
|---|---|
| Ambulance | **911** |
| Pompiers | **911** |
| Police _SQ (poste MRC Bécancour) | **819 298-2211** ou * **310-4141** |
| Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB) | **819 294-6656** |
| Hydro-Québec - Urgence électrique | **1-800-790-2424** |
| Ville de Bécancour | **819 294-6500** |
| Centre anti-poison | **1-800-463-5060 (sans frais: Province du Québec)** |
| CANUTEC - Urgence lors du transport de matières dangereuses | **0-613-996-6666** ou *__666__ (cellulaires) |
| Info-Excavation - Excavation | **1-800-663-9228** |
| Ministère de la sécurité publique - Sécurité civile du Québec | **514-873-1300** |
| MELCCFP – Équipe Urgence Environnement | **1-866 694 5454** |



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# Annexe III

## Classification des incidents environnementaux

## Incident environnemental

Tout rejet non planifié et non contrôlé d'un contaminant liquide, solide ou gazeux, quelle que soit la quantité, dans l'environnement ou tout dommage fait à la flore, à la faune, à l'habitat ou au patrimoine culturel protégés. Tout incident doit être rapporté à l'équipe environnement et au MELCCFP.

Les **incidents environnementaux** peuvent être répartis dans les catégories suivantes :

- Émission – fuite de gaz; fuite de réfrigérant
- Habitat – perturbé ou affecté; espèces blessées; espèces tuées
- Rejet de substance dangereuse – à l'égout; au fossé; à l'eau de surface; au sol
- Déchet – entreposage inadéquat; Déchet – élimination inadéquate;
- Autre incident.

L'ampleur d'un incident peut être caractérisée selon ses conséquences réelles ou potentielles.

## Les incidents à faible potentiel

Tout incident qui n'a pas entraîné ou qui ne comportait pas un risque élevé de causer un impact environnemental significatif.

Exemple :

- Rejet de contaminant en faible quantité dans un milieu non sensible (ex. petites fuites d'huile hydraulique au sol (gravier, asphalte, béton, sable).

## Les incidents à potentiel élevé

Tout incident qui a entraîné ou qui comportait un risque élevé de causer un impact environnemental significatif.

Exemple :

- Rejet de contaminant(s) ayant causé des dommages importants aux écosystèmes aquatiques ou terrestres;
- Rejet de contaminant(s) ayant causé des effets persistants sur la qualité de l'eau, du sol ou de l'air;
- Rejet de contaminant(s) ayant causé la contamination d'un plan d'eau utilisé comme source d'eau potable;
- Incident ayant entraîné un avis d'infraction.

## Les incidents majeurs

Incidents à potentiel élevé, ayant des impacts importants sur l'environnement ou la santé nécessitant l'information de plusieurs agences et la coordination rapide de plusieurs intervenants internes ou externes.



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

Exemple :

- Rejet de contaminant(s) susceptible de causer des dommages ou un arrêt de production à une usine de traitement des eaux;
- Rejet de contaminant(s) non contrôlé, nécessitant un arrêt de chantier complet d'un secteur;
- Rejet de contaminant(s) non contrôlé, avec blessé grave ou décès;
- Rejet de contaminant(s) susceptible d'être médiatisé (code orange selon le plan de communication en situation d'urgence).

**Quasi incident**

Tout évènement non planifié n'ayant pas entraîné un rejet à l'environnement et n'ayant pas causé de tort.

Exemple :

- Fuite d'huile sur un véhicule qui est contenue dans un bac d'égouttement ou dans un sceau;
- Déversement d'hydrocarbure entièrement contenu dans un conteneur ou cuvette de rétention.


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# Annexe IV

## Contenu des trousses d’urgence pour les déversements

La liste du matériel que doivent contenir les trousses de récupération mentionnées ici-bas n'est pas exhaustive. Ces listes représentent le contenu type selon chaque modèle de trousse et doivent être utilisées à titre de référence. Le contenu de chaque trousse peut varier en fonction des contaminants présents dans l'aire de travail, du type d'activité et des risques identifiés.

### 4.1 - Trousse portative pour véhicules et machinerie

- 15 feuilles absorbantes (15'' x 19'');
- 3 boudins absorbants hydrophobes (3'' x 48'');
- 1 sac d'absorbants granulaires (7 L);
- 2 sacs de récupération (polyéthylène 40" X 60" X 6 mil.);

### 4.2 - Trousse de récupération fixe pour les hydrocarbures

| QTÉ | MATÉRIEL | UTILISATION |
|---|---|---|
| **1** | Baril (210 L ou 45 gal)<br>Polyéthylène ou métal clairement identifié | > Rangement du matériel de récupération<br>> Transport et récupération du matériel absorbant et des sols contaminés par le déversement |
| **1** | Pâte de colmatage<br>(Bâton d'époxy) | > Durcis comme l'acier pour colmater les fuites (Barils, tuyaux, etc.)<br>> Non affecté par le froid<br>> Résistant à la plupart des produits chimiques |
| **60** | Feuilles absorbantes<br>(15''x19'') | > Hydrophobe<br>> Résistance aux frottements<br>> Absorbe environ 96 L (26 gal) au total |
| **10** | Boudins absorbants<br>(3'' x 4pi) | > Hydrophobe<br>> Flotte, même saturé<br>> Absorbe environ 45 L (10 gal) au total |
| **4** | Boudins de confinement absorbants<br>(5'' x 10pi) | > Hydrophobe<br>> Se relie pour former une section plus longue<br>> Flotte, même saturé<br>> Absorbe environ 144 L (32 gal) au total |
| **2** | Sac d'absorbants granulaires<br>(25 L) | > Absorbe 100% de son poids en liquide.<br>> Universel, compatible avec la plupart des acides<br>> Seulement sur les surfaces imperméables |
| **5** | Sac de récupération de matières contaminées pour baril de 210 L (45 gal) | > Sac de disposition des matières contaminées<br>> Évite la contamination des barils |


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

### 4.3 - Trousse de récupération des acides ou bases

Une trousse de récupération des acides ou des bases est requise à proximité des travaux nécessitant l'utilisation ou la manipulation d'eaux usées acides ou basiques ou d'acide sulfurique. Le contenu de la trousse doit être clairement identifié pour ne pas être confondu avec les trousses de déversements d'hydrocarbures.

| QTÉ | MATÉRIEL | UTILISATION |
|---|---|---|
| | ÉPI : Écran facial, Gants de caoutchouc | > Protège les yeux, les voies respiratoires les mains lors de l'application du matériel absorbant. |
| **1** | Baril (210 L ou 45 gal)<br>Polyéthylène bleu | > Rangement du matériel de récupération<br>> Transport et récupération du matériel absorbant et des sols contaminés par le déversement |
| **1** | Pâte de colmatage<br>(Bâton d'époxy) | > Durcis comme l'acier pour colmater les fuites (Barils, tuyaux, etc.)<br>> Non affecté par le froid<br>> Résistant à la plupart des produits chimiques |
| **100** | Feuilles absorbantes pour produits chimiques<br>(15''x19'') | > Hydrophobe<br>> Résistance aux frottements<br>> Absorbe environ 96 L (26 gal) au total |
| **10** | Boudins absorbants pour produits chimiques<br>(3'' x 4pi) | > Flottent, même saturés<br>> Absorbent environ 45 L (10 gal) au total |
| **4** | Boudins de confinement absorbants pour produits<br>chimiques<br>(5'' x 10pi) | > Se relie pour former une section plus longue<br>> Absorbe environ 144 L (32 gal) au total |
| **1** | Poudre neutralisante pour acide<br>> pour acides<br>> pour bases<br>Formats de 1, 4 ou 22.5 kg | > Neutralise la solution, évite les brûlures chimiques.<br>> Indicateur de couleur lorsque la solution est neutralisée |
| **2** | Sac d'absorbants granulaires<br>(25 L) | > Absorbe 100% de son poids en liquide.<br>> Universel, compatible avec la plupart des acides<br>> Seulement sur les surfaces imperméables |
| **5** | Sac de récupération de matières contaminées pour<br>baril<br>(210 L ou 45 gal) | > Disposition des matières contaminées<br>> Évite la contamination des barils |


© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

# Annexe V

## Formulaires de signalement et d’enquête

AtkinsRéalis

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SNC·LAVALIN | **Formulaire de signalement d'incident environnemental** | | | |
| | **Nom du projet :** | Projet de développement terrains 8 et 8.1 | **Date :** | |
| | **Client :** | Air Liquide | **Préparé par :** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Titre de l'incident** | | | |
| Numéro de l'incident | | Localisation | |
| Date de l'incident *(aaaa-mm-jj)* | Cliquez ici pour entrer une date. | Heure de l'incident | |
| Catégorie d'incident | Cliquez ici pour entrer le type d'incident. | Volume total estimé *(en litres)* | |
| Type d'incident | Cliquez ici pour entrer oui ou non. | Cause identifiée | |
| Contaminant déversé | Cliquez ici pour entrer le type de contaminant déversé. | Si autre contaminant, spécifiez : | |
| Équipement impliqué *(Type et no d'équipement)* | | Pièce impliquée | |
| Nom de l'entrepreneur | | No. de contrat *(le cas échéant)* | |
| Milieu touché et description du dommage | | | |

**Description de l'incident** (que s'est-il passé ?)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Conditions météorologiques | Température (°C) | | Précipitations | Choisissez un élément. | Vent | Choisissez un élément. |

**Description de l'intervention** (opérations de récupération, de nettoyage et de disposition)

**Intervention effectuée par** (au besoin spécifiez le nom de la firme externe)

**Déclaration de l'incident environnemental**



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

AtkinsRéalis

| SNC·LAVALIN | Formulaire de signalement d'incident environnemental | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Nom du projet :** | Projet de développement terrains 8 et 8.1 | **Date :** | |
| | **Client :** | Air Liquide | **Préparé par :** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Constaté ou rapporté par *(Nom de l'employé)* | | | |
| Occupation de l'employé | | | |
| Obligation de déclarer l'incident aux instances gouvernementales ou à un tiers ? | Environnement Canada ☐ (1-866-283-2333)<br>Garde Côtière ☐ (1-800-363-4735) | MELCCFP ☐ (1-866-694-5454)<br>*AUTRE :* ☐<br>*AUTRE :* ☐ | Ville de Bécancour ☐<br>SPIPB ☐<br>Hydro-Québec ☐ |
| Précisez le nom, la date et l'heure des organismes contactés. | Environnement Canada appelé le par .<br>Personne contactée : | MELCCFP appelé le par .<br>Personne contactée : | |

## Informations complémentaires

| | | | |
|---|---|---|---|
| Est-ce que l'activité associée à ce déversement est couverte par le registre des aspects environnementaux ? | | | |
| Est-ce que l'activité associée à ce déversement est couverte par une procédure environnementale ? | | | |
| Un tel incident avec le même équipement ou entrepreneur s'est-il déjà produit ? | | | |
| Un rapport d'enquête est-il requis ? | | | |
| Commentaires | | | |
| Rapport complété par | | Date | |

**Page 2/9**



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SNC·LAVALIN | **Formulaire d'enquête d'incident environnemental** | | | |
| | **Nom du projet :** | Projet de développement terrains 8 et 8.1 | **Date :** | |
| | **Client :** | Air Liquide | **Préparé par :** | |

## Type d'incident (choisir un type) :

☐ Santé ☐ Sécurité ☐ Sûreté ☒ Environnement

## Catégorie d'incident (choisir une catégorie) :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ☐ Décès | ☐ Perte de temps | ☐ Assignation temporaire | ☐ Traitement médical | ☐ Premiers soins | ☐ Quasi-incident |

## Potentiel de l'incident (choisir un potentiel) :

☐ Faible

Doit être signalé dans la base de données santé et sécurité au plus tard le 10e jour du mois suivant.

☒ Élevé

Doit être signalé dans les 24 heures, un appel conférence spécifique à l'unité d'exploitation doit avoir lieu dans les 72 heures, une enquête de l'incident doit être réalisée

| | | | |
|---|---|---|---|
| Titre de l'incident | | | |
| Date de l'incident (yy-mm-dd) | Cliquez ici pour entrer une date. | | |
| Numéro d'incident | Cliquer pour saisir le numéro d'incident | | |
| Y a-t-il eu un appel conférence spécifique à l'unité d'exploitation? | | Oui | |
| L'activité ou la tâche était-elle inscrite dans le registre de risques? | | Oui | |
| Ce risque est-il géré par un(e) programme/procédure? | | Oui | |
| Si oui, le/la programme/procédure était-il/elle respecté(e)? | | Oui | |
| S'agit-il d'une défaillance de procédé? | | Oui | |
| Y a-t-il eu des dommages matériels? | Oui | Si oui, pour quel montant? | |
| Blessure entraînant une assignation temporaire | Non | Si oui, indiquer le nombre de jours d'assignation temporaire | |
| Blessure entraînant une perte de temps | Non | Si oui, indiquer le nombre de journées de temps perdu | |



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SNC·LAVALIN | **Formulaire d'enquête d'incident environnemental** | | | |
| | **Nom du projet :** | Projet de développement terrains 8 et 8.1 | **Date :** | |
| | **Client :** | Air Liquide | **Préparé par :** | |

| Résultats d'enquête de l'analyse des causes fondamentales : | |
|---|---|
| Mécanisme de protection absent ou défectueux Cliquer pour sélectionner le mécanisme de protection absent ou défectueux | Description |
| Actions des personnes/équipes<br>Cliquer pour sélectionner les actions des personnes/équipes | Description |
| Tâche/conditions environnementales (lieu de travail)<br>Cliquer pour sélectionner la tâche ou les conditions environnementales (lieu de travail) | Description |
| Tâche/conditions environnementales (facteurs humains)<br>Cliquer pour sélectionner la tâche ou les conditions environnementales (facteurs humains) | Description |
| Facteurs organisationnels<br>Cliquer pour sélectionner les facteurs organisationnels | Description |

| Causes (fondamentales) sous-jacentes et principaux facteurs contributifs |
|---|
| |



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SNC·LAVALIN | **Formulaire d'enquête d'incident environnemental** | | | |
| | **Nom du projet :** | Projet de développement terrains 8 et 8.1 | **Date :** | |
| | **Client :** | Air Liquide | **Préparé par :** | |

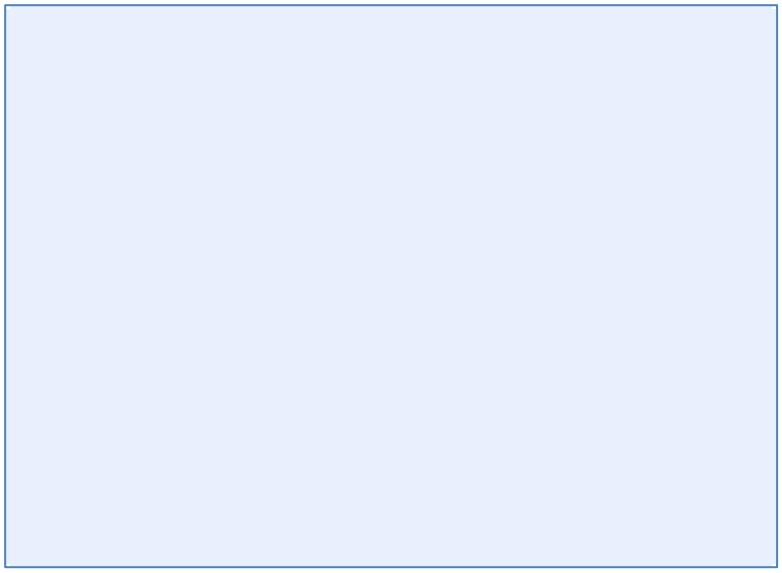
| Description de l'incident APRÈS l'enquête analysant les causes fondamentales<br>**(remplir si la description est différente de celle du formulaire de signalement d'incident)** |
|---|
| |

| Diagramme MACI finalisé (le cas échéant) |
|---|



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SNC·LAVALIN | **Formulaire d'enquête d'incident environnemental** | | | |
| | **Nom du projet :** | Projet de développement terrains 8 et 8.1 | **Date :** | |
| | **Client :** | Air Liquide | **Préparé par :** | |



Actions correctives permanentes requises *(les actions devraient être liées aux conclusions de l'analyse des causes fondamentales)* :
**Lorsque les actions préventives et correctives révèlent de nouveaux dangers, des changements ou le besoin d'ajout ou de modification de mesures de contrôle, les actions correctives proposées doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs niveaux de risques avant d'être mises en œuvre.** L'efficacité des actions correctives doit être examinée en temps opportun.

| **Action** | **Personne responsable** | **Date d'échéance** |
|---|---|---|
| | | Cliquer pour saisir la date d'échéance |
| | | Cliquer pour saisir la date d'échéance |
| | | Cliquer pour saisir la date d'échéance |
| | | Cliquer pour saisir la date d'échéance |
| | Cliquer pour saisir le nom | Cliquer pour saisir la date d'échéance |

**Principales leçons apprises *(sommaire des leçons apprises de l'incident)* :**



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SNC·LAVALIN | **Formulaire d'enquête d'incident environnemental** | | | |
| | **Nom du projet :** | Projet de développement terrains 8 et 8.1 | **Date :** | |
| | **Client :** | Air Liquide | **Préparé par :** | |

| | |
|---|---|
| Registre de risques du projet/bureau mis à jour à la suite de | Cliquer pour sélectionner Oui ou Non |
| Doit-on aviser une autorité gouvernementale ou le public ? | Cliquer pour sélectionner Oui ou Non |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Responsable fonctionnel : | | Téléphone : | |
| Titre : | | Courriel : | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Responsable SSE : | | Téléphone : | |
| Titre : | | Courriel : | Cliquer pour saisir l'adresse courriel |

Insérer des photos/croquis/schémas relatifs à l'incident :



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SNC·LAVALIN | **Formulaire d'enquête d'incident environnemental** | | | |
| | **Nom du projet :** | Projet de développement terrains 8 et 8.1 | **Date :** | |
| | **Client :** | Air Liquide | **Préparé par :** | |

Cliquer pour saisir la description du graphique

Cliquer pour saisir la description du graphique



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

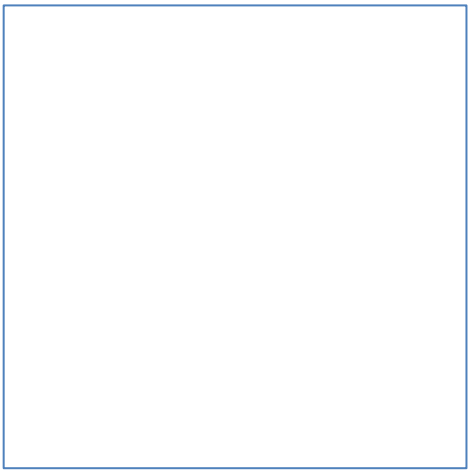
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SNC·LAVALIN | **Formulaire d'enquête d'incident environnemental** | | | |
| | **Nom du projet :** | Projet de développement terrains 8 et 8.1 | **Date :** | |
| | **Client :** | Air Liquide | **Préparé par :** | |

Cliquer pour saisir la description du graphique

Cliquer pour saisir la description du graphique



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.



**Page 9/9**



© 2023 AtkinsRéalis Canada inc. Tous droits réservés. Confidentiel.

AtkinsRéalis Canada inc.
455, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal, Québec, H2Z 1Z3
Tel. : 514-393-1000
www.atkinsRéalis.com

# Annexe G. Étude de dispersion atmosphérique

AtkinsRéalis

**Étude de dispersion atmosphérique**

Air Liquide Canada inc

Le 7 mars 2024

V/Dossier n° : 3211-14-042
N/Référence n°: 697797-4E-L12-00

# Projet d'installation d'équipements de séparation de l'air sur le territoire de la SPIPB

# Avis

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par AtkinsRéalis Canada inc. (AtkinsRéalis), exclusivement à l'intention d'**Air Liquide Canada inc.** (le Client), qui fut partie prenante à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. AtkinsRéalis n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement d'AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.

# Signatures

Préparé par:

Eric Delisle
Spécialiste senior – Qualité de l'air

*Environnement*
**Services d'ingénierie - Canada**

Révisé par:

Jenny Vieira, ing. (OIQ 128818)
Directrice - Acoustique, air et changements climatiques

*Environnement*
**Services d'ingénierie - Canada**

# Table des matières


**1 Introduction ..... 1**

**2 Émissions atmosphériques ..... 1**

**3 Méthode pour l'étude de dispersion ..... 3**

**4 Résultats ..... 9**

**5 Conclusion ..... 14**

**Références ..... 15**


## Liste des tableaux


Tableau 1 Caractéristiques du vaporisateur et paramètres d'émission ..... 2

Tableau 2 Modèle et configuration ..... 4

Tableau 3 Paramètres des sources ponctuelles représentant les rejets de gaz de combustion du vaporisateur de gaz liquéfiés ..... 6

Tableau 4 Sommaire des concentrations maximales calculées dans l'air ambiant autour du projet, excluant la propriété et la zone industrielle ..... 10


## Liste des figures


Figure 1 Point d'émission et bâtiments ..... 5

Figure 2 Rose des vents ..... 7

Figure 3 Domaine de simulation, topographie et grille de récepteurs ..... 8

Figure 4 Concentrations maximales horaires de $NO_2$ calculées dans l'air ambiant pour le projet de séparation d'air (µg/m³) ..... 11

Figure 5 Concentrations maximales journalières de $NO_2$ calculées dans l'air ambiant (µg/m³) pour le projet de séparation d'air ..... 12

Figure 6 Concentrations maximales annuelles $NO_2$ calculées dans l'air ambiant (µg/m³) pour la fourniture de gaz ..... 13

# 1 Introduction

**Air Liquide**, une entreprise se spécialisant dans la production de gaz, technologies et services pour l'industrie et la santé, a lancé un projet d'usine de fourniture des gaz de l'air (air, azote et oxygène) dans le parc industriel et portuaire de Bécancour (PIPB) au Québec. Air liquide a aussi lancé un projet d'installation d'équipements de séparation de l'air au même endroit.

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de séparation d'air et de l'autorisation ministérielle pour l'exploitation du projet de fourniture de gaz de l'air, les services de AtkinsRéalis ont été retenus pour accompagner Air Liquide en ce qui a trait aux questions environnementales.

Le présent document constitue l'étude de dispersion atmosphérique (ou « modélisation ») requise pour démontrer le respect des normes de qualité de l'atmosphère de *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* pour ces deux projets. Cette étude est requise pour l'autorisation ministérielle et pour l'étude d'impact sur l'environnement.

# 2 Émissions atmosphériques

Les émissions atmosphériques des phases du projet sont les gaz de combustion (GDC) du gaz naturel brûlé pour produire la chaleur nécessaire à la vaporisation rapide des gaz liquéfiés (oxygène ou azote) dans le vaporisateur.

Ces gaz de combustion contiennent des contaminants atmosphériques, dont des oxydes d'azote (NOx), du monoxyde carbone (CO) et des matières particulaires inférieures à 2,5 µm ($PM_{2.5}$). L'utilisation du vaporisateur selon les phases du projet de séparation d'air est la suivante :

- Pour la phase avant-projet (fourniture de gaz seulement), les gaz liquéfiés sont acheminés sur le site par camion pour y être entreposés, puis vaporisés avant d'être acheminés aux clients par un réseau de conduites souterraines. Pour cette phase, le vaporisateur est exploité en continu à environ 10 % de sa puissance nominale.
- Pour la phase de séparation d'air), les gaz liquéfiés seront produits sur place et le vaporisateur alimenté au gaz naturel ne sera utilisé que durant la période d'entretien annuel des équipements de séparation d'air, soit pour une durée d'utilisation d'une semaine par année à sa puissance maximale. Le reste du temps, et uniquement pour maintenir le bain d'eau à une température optimale et l'empêcher de geler en hiver, les bruleurs du vaporisateur seront utilisés à 10 % de leur puissance nominale pour une durée de quinze à vingt minutes aux 0,75 à 1,5 jours selon les conditions météorologiques.

Le tableau 1 présente la consommation de gaz naturel et des estimations des taux et paramètres d'émission de contaminants pour les deux modes d'exploitation prévus, soit à 10 % et 100 % de la capacité nominale. Les émissions de contaminants atmosphériques ont été estimées en utilisant les facteurs d'émission AP42 pour la combustion de gaz naturel dans un appareil de combustion pour le CO et les particules fines (incluant les matières condensables) ou en fonction de la norme d'émission du RAA pour un appareil de 3 à 15 MW à l'alimentation pour les $NO_X$.

**Tableau 1 Caractéristiques du vaporisateur et paramètres d'émission**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Gaz naturel | 1000 | BTU/scf | | Chaleur calorifique, ingénierie |
| Gaz naturel | 37,3 | MJ/m3 | | Conversion d'unités |
| | **Maximum** | **Minimum** | **Unité** | |
| Consommation de gaz naturel | 0,720 | 0,072 | MM scf/d | Projet |
| Consommation de gaz naturel | 0,030 | 0,0030 | MM scf/h | Conversion d'unités |
| Consommation de gaz naturel | 850 | 85 | m³/h | Conversion d'unités |
| Consommation de gaz naturel | 32 | 3,2 | GJ/h | Calcul |
| Puissance à l'alimentation | 8,8 | 0,88 | MW | Conversion d'unités |
| **Contaminant** | **Taux d'émission (kg/h)** | | **Facteur d'émission (g/GJ)** | |
| | **Maximum** | **Minimum** | | |
| Oxydes d'azote (NOx) | 0,82 | 0,08 | 26 | Norme RAA |
| Monoxyde de carbone (CO) | 1,14 | 0,11 | 36 | AP42 |
| Particules fines ($PM_{2.5}$) | 0,10 | 0,01 | 3,3 | AP42, filtrable + condensable |
| | **Maximum** | **Minimum** | | |
| Gaz de combustion (gaz naturel) | 295 | 295 | Rm³/GJ | Facteur F humide, Environnement Canada |
| Gaz de combustion (GDC) | 9 337 | 934 | Rm³/h | Calcul |
| Gaz de combustion (GDC) | 11 687 | 1 169 | Am³/h | Calcul |
| Température à la cheminée | **100** | **100** | °C | Hypothèse prudente |
| Diamètre de cheminée | **0,69** | **0,69** | m | Dessin |
| Vitesse à la cheminée | **8,8** | **0,88** | m/s | Calcul |
| Hauteur de cheminée | **7,3** | **7,3** | m | Dessin |
| **Taux d'émission** | | | | |
| Oxydes d'azote (NOx) | **0,229** | **0,0229** | g/s | Conversion d'unités |
| Monoxyde de carbone (CO) | **0,318** | **0,0318** | g/s | Conversion d'unités |
| Particules fines ($PM_{2.5}$) | **0,029** | **0,0029** | g/s | Conversion d'unités |

Valeurs ombragées : intrants de l'ingénierie ou hypothèses pour les calculs

Valeurs en gras : intrants au modèle de dispersion atmosphérique

# 3 Méthode pour l'étude de dispersion

L'étude de dispersion a été réalisée selon les exigences de l'annexe H du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) et du *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique* du MELCCFP (Leduc, 2005). Le tableau 2 présente le sommaire de la méthode (modèle, météorologie, récepteurs) et renvoie le lecteur vers d'autres tableaux et figures pertinentes.

Deux scénarios d'émission ont été simulés, soit l'utilisation en continu du vaporisateur à 10% pour la situation avant-projet ou à 100% de sa capacité pour le projet de séparation d'air. Ce dernier scénario n'est valide que pour la période d'entretien annuel de l'unité de séparation d'air.

Puisque la cheminée du vaporisateur comporte une obstruction à l'écoulement vertical des gaz de combustion, le type de source ponctuelle « capped » a été considéré dans le modèle de dispersion.

Les effets de sillage des bâtiments sur la dispersion atmosphérique et l'élévation du panache de la cheminée ont été considérés dans l'analyse. Les dimensions et hauteurs des vaporisateurs et autres structures sur le site ont été analysées avec le programme BPIP (Building Profile Input Program) de l'US EPA.

Le jeu de données météorologiques développé par le MELCCFP spécifiquement pour la région de Bécancour à partir d'observations de 2005 à 2009 a été utilisé pour alimenter le modèle de dispersion atmosphérique.

**Tableau 2 Modèle et configuration**

| | |
|---|---|
| Modèle de dispersion et options | **AERMOD, version 23123**<br>Options par défaut<br>› Mode rural<br>› Pas de déposition<br>› Conversion totale du NO en $NO_2$ |
| Contaminants | NOx, CO, $PM_{2.5}$ |
| Points d'émission, paramètres et taux d'émission (tableau 3, figure 1) | Gaz de combustion du vaporisateur de gaz liquéfiées (NOx, CO, PM) |
| Effets de bâtiments (figure 1) | Structure du vaporisateur et autres structures élevées |
| Jeu de données météorologiques<br>Rose des vents (figure 2) | Jeu de données météorologiques du MELCC :<br>› Station de la centrale nucléaire de Gentilly (vent et température), aéroport de Dorval (nuages).<br>› Maniwaki : sondages en altitude<br>› Années 2005 à 2009 |
| Domaine de simulation (figure 3) | 10 x 10 km, centré sur le site du projet |
| Récepteurs sur grille (figure 3) | Grille à résolution variable centrée sur le projet, 1 553 récepteurs :<br>› Aux 100 m sur 3 km x 3 km<br>› Aux 250 m sur 5 km x 5 km<br>› Aux 500 m sur 10 km x 10 km |
| Récepteurs sur la limite de la zone industrielle (figure 3) | Aux 50 m sur le pourtour de la propriété et de la zone industrielle :<br>1 028 récepteurs. |
| Récepteurs discrets | Aucun. Pas de récepteurs sensibles à proximité du site du projet. |
| Topographie (figure 3) | Données numériques d'élévation du Canada (feuillets 1:20000) traitées avec AERMAP |
| Normes et concentrations initiales (tableau 4 de la section « résultats ») | Normes et concentrations initiales par défaut de l'annexe K du RAA. |

En bleu :principaux bâtiments considérés dans les simulations, les structures ajoutées pour le projet de séparation d'air sont ombragées.

Point rouge : cheminée du vaporisateur de gaz liquéfié

**Figure 1 Point d'émission et bâtiments**

**Tableau 3 Paramètres des sources ponctuelles représentant les rejets de gaz de combustion du vaporisateur de gaz liquéfiés**

| Paramètres | Projet de fourniture de gaz liquéfiés Vaporisateur à 10% en continu | Projet de séparation d'air Vaporisateur à 100% une semaine par année |
|---|---|---|
| Coordonnées (UTM18, WGS84) | | |
| X - Est (m) | 700 012 | 700 012 |
| Y - Nord (m) | 5 137 683 | 5 137 683 |
| Type de source ponctuelle | « capped » | « capped » |
| Élévation de base (m) | 9 | 9 |
| Hauteur du point d'émission par rapport au sol (m) | 7,3 | 7,3 |
| Température des gaz de combustion (K) | 373 | 373 |
| Vitesse des gaz de combustion (m/s) | 0,9 | 17,8 |
| Diamètre de la cheminée (m) | 0,69 | 0,69 |
| Taux d'émission de contaminants (g/s) | | |
| NOx | 0,0229 | 0,229 |
| CO | 0,0318 | 0,318 |
| $PM_{2.5}$ | 0,0029 | 0,029 |

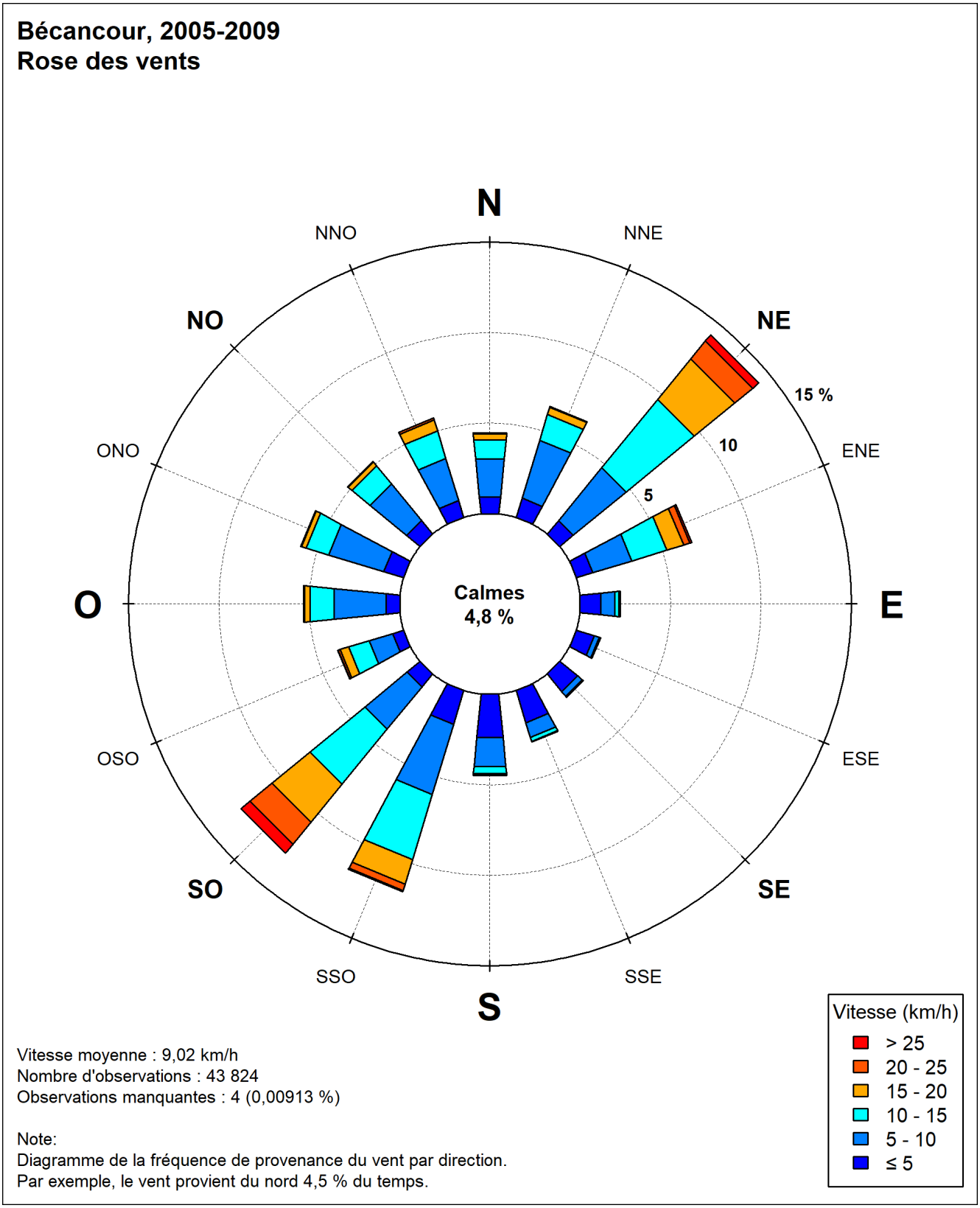
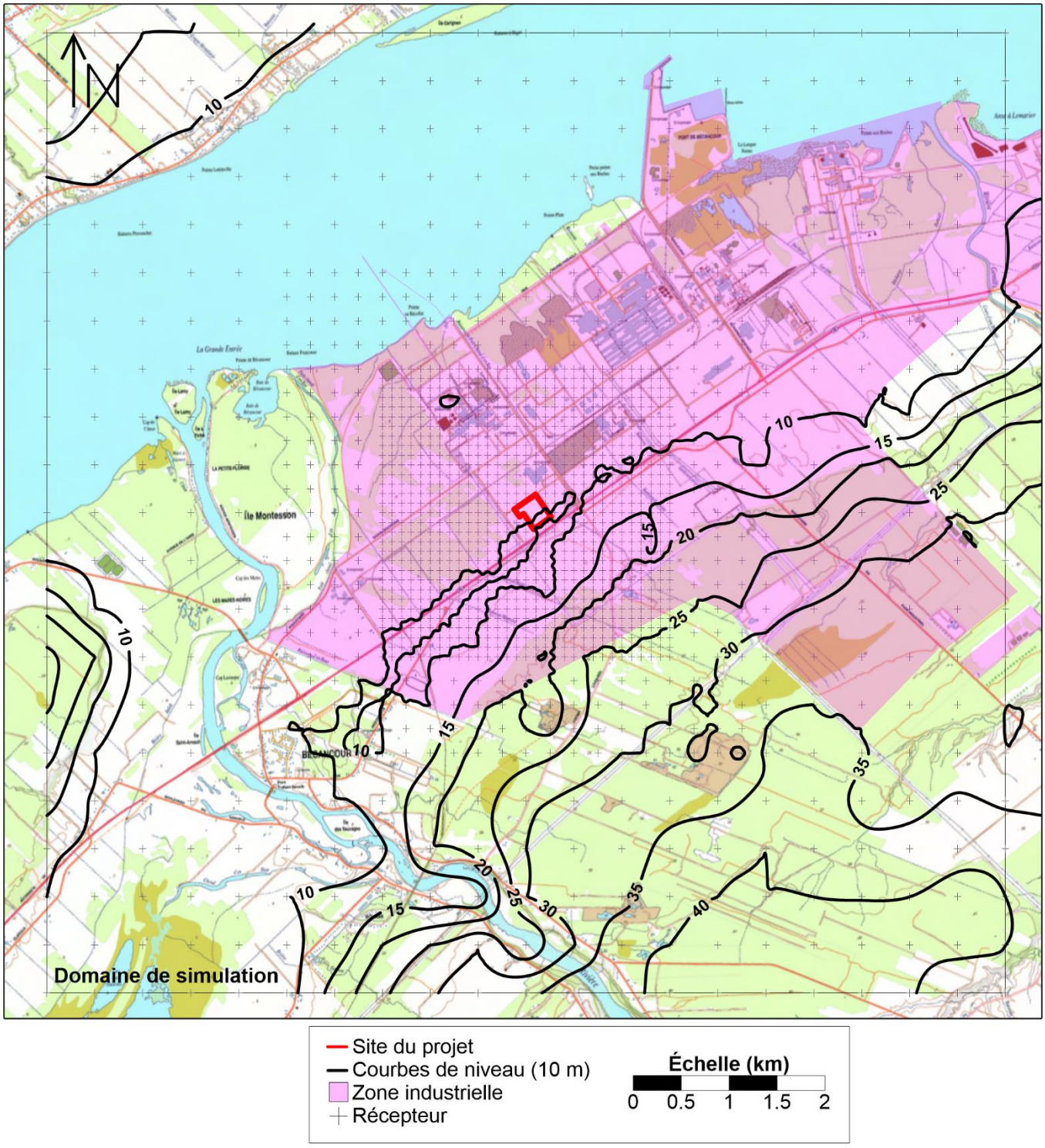



**Figure 2 Rose des vents**




Note : pour alléger la figure les récepteurs sur la limite de la zone industrielle ne sont pas indiqués.

**Figure 3 Domaine de simulation, topographie et grille de récepteurs**

# 4 Résultats

Les concentrations maximales de contaminants calculées dans l'air ambiant à l'extérieur de la zone industrielle sont présentées au tableau 4. Les résultats obtenus en considérant les concentrations initiales (ou niveaux de fond), ainsi que la comparaison avec les normes du RAA ou les critères québécois de qualité de l'atmosphère, y sont aussi présentés. Les concentrations maximales calculées pour le projet surviendraient à la limite sud de la zone industrielle pour les périodes de 24 heures et moins et à la limite ouest pour les moyennes annuelles.

Les concentrations maximales calculées dans l'air ambiant, incluant les concentrations initiales, sont toutes en deçà des normes du RAA partout dans le domaine de simulation. Par rapport aux normes et aux concentrations initiales, les concentrations calculées varient de faibles à négligeables (moins de 1 % de la norme).

Les concentrations maximales calculées dans l'air ambiant sur le domaine de simulation sont présentées dans une série de cartes pour le $NO_2$ horaire, quotidien et annuel (figures 4 à 6) pour le pire scénario, soit la séparation d'air pour les maximums horaires et journaliers et la fourniture de gaz pour les maximums annuels. Notez que puisque la contribution du projet est très faible par rapport aux normes et aux concentrations initiales, ces dernières n'ont pas été ajoutées aux concentrations présentées aux figures 4 à 6 afin de mieux visualiser les impacts du projet.

**Tableau 4 Sommaire des concentrations maximales calculées dans l'air ambiant autour du projet, excluant la propriété et la zone industrielle**

**Vaporisation à 100%**

| Contaminants | Périodes | Contribution maximale du projet (A) | | | Concentration initiale (B) | | Concentration totale (C = A+ B) | | Norme |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Localisation | µg/m³ | % norme | µg/m³ | % norme | µg/m³ | % norme | µg/m³ |
| Dioxyde d'azote ($NO_2$) (10102-44-0) | 1 heure | Limite de la zone industrielle au sud | 9,7 | 2,3% | 150 | 36% | 160 | 39% | 414 |
| | 24 heures | | 1,1 | 0,55% | 100 | 48% | 101 | 49% | 207 |
| Monoxyde de carbone (CO) (630-08-0) | 1 heure | Limite de la zone industrielle au sud | 13,5 | 0,040 % | 2 650 | 7,8% | 2 663 | 7,8 % | 34 000 |
| | 8 heures | | 3,2 | 0,025 % | 1 750 | 14% | 1 753 | 14 % | 12 700 |
| Particules fines ($PM_{2.5}$) | 24 heures | | 0,14 | 0,48% | 20 | 67% | 20 | 67% | 30 |

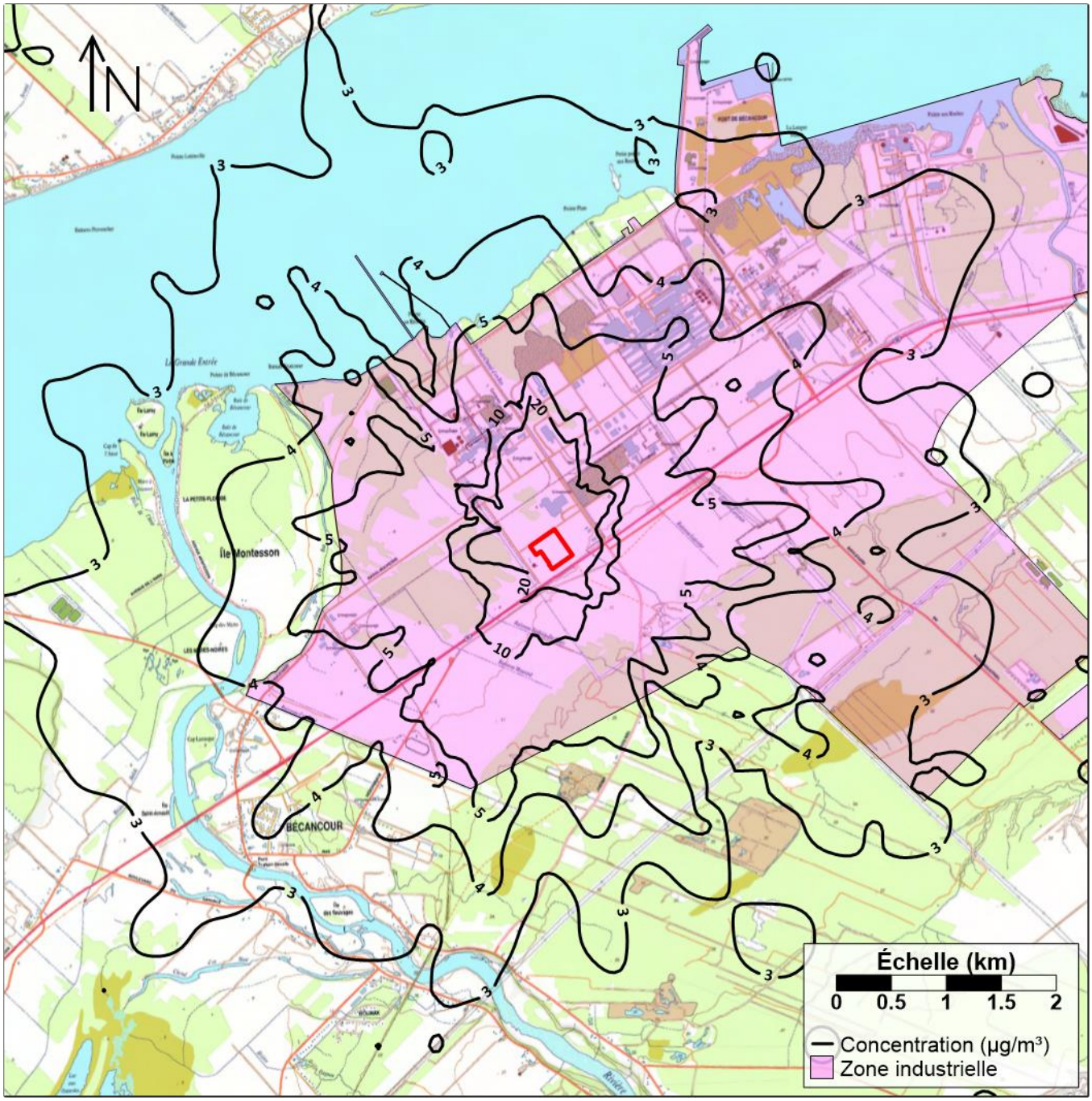
**Vaporisation à 10%**

| Contaminants | Périodes | Contribution maximale du projet (A) | | | Concentration initiale (B) | | Concentration totale (C = A+ B) | | Norme |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Localisation | µg/m³ | % norme | µg/m³ | % norme | µg/m³ | % norme | µg/m³ |
| Dioxyde d'azote ($NO_2$) (10102-44-0) | 1 heure | Limite de la zone industrielle au sud | 4,1 | 1,0 % | 150 | 36 % | 154 | 37 % | 414 |
| | 24 heures | | 0,38 | 0,2 % | 100 | 48 % | 100 | 48 % | 207 |
| | 1 an | Limite de la zone industrielle à l'ouest | 0,02 | 0,017 % | 30 | 29 % | 30 | 29 % | 103 |
| Monoxyde de carbone (CO) (630-08-0) | 1 heure | Limite de la zone industrielle au sud | 5,7 | 0,017 % | 2 650 | 7,8 % | 2 656 | 7,8 % | 34 000 |
| | 8 heures | | 1,5 | 0,012 % | 1 750 | 14 % | 1 751 | 14 % | 12 700 |
| Particules fines ($PM_{2.5}$) | 24 heures | | 0,05 | 0,16 % | 20 | 67 % | 20 | 67 % | 30 |

Notes :

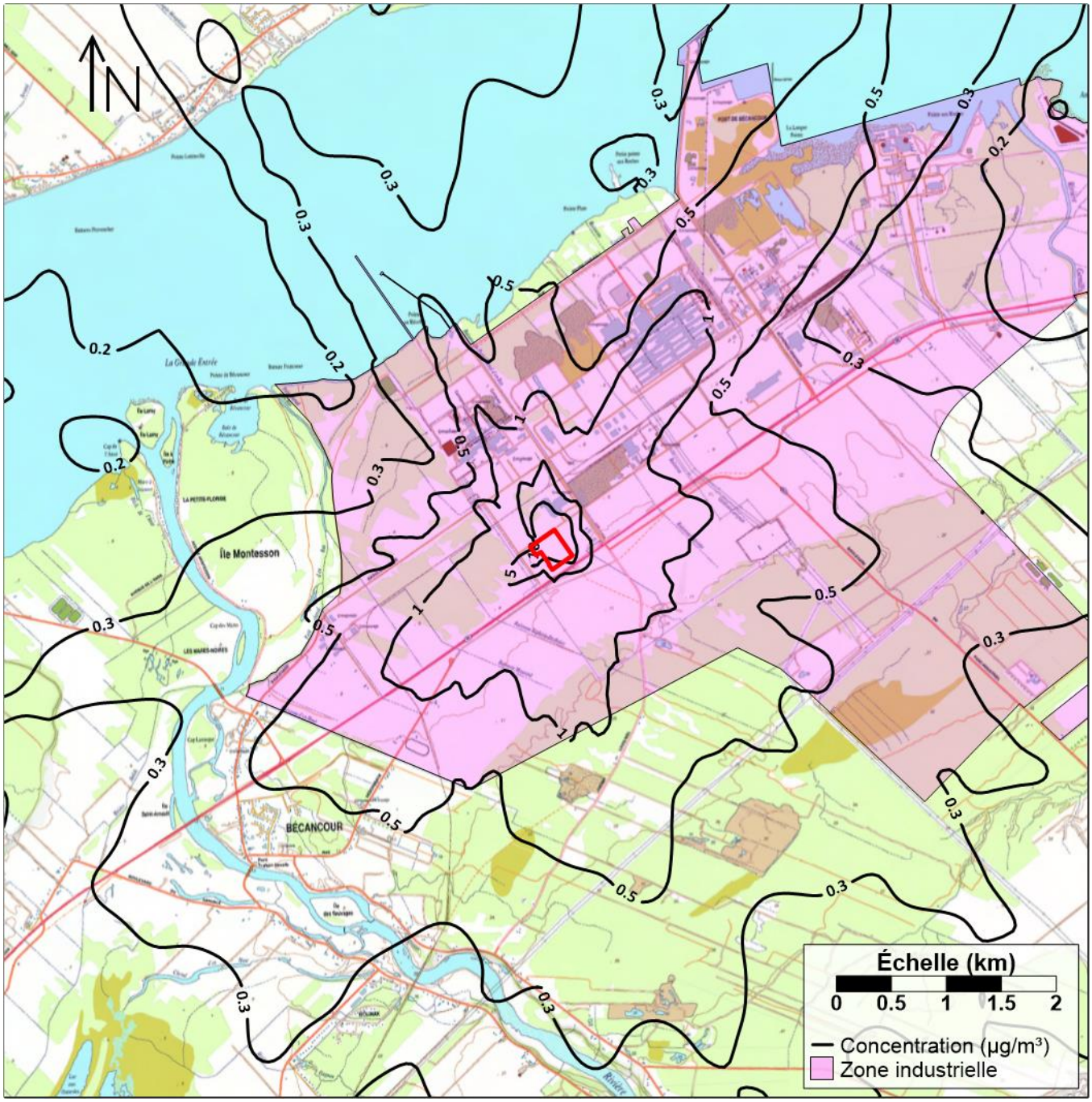
Le scénario à 100% est représentatif lors de l'arrêt annuel de l'unité de séparation d'air.

Le scénario à 10% est représentatif de la situation avant le projet (entreposage et vaporisation seulement).



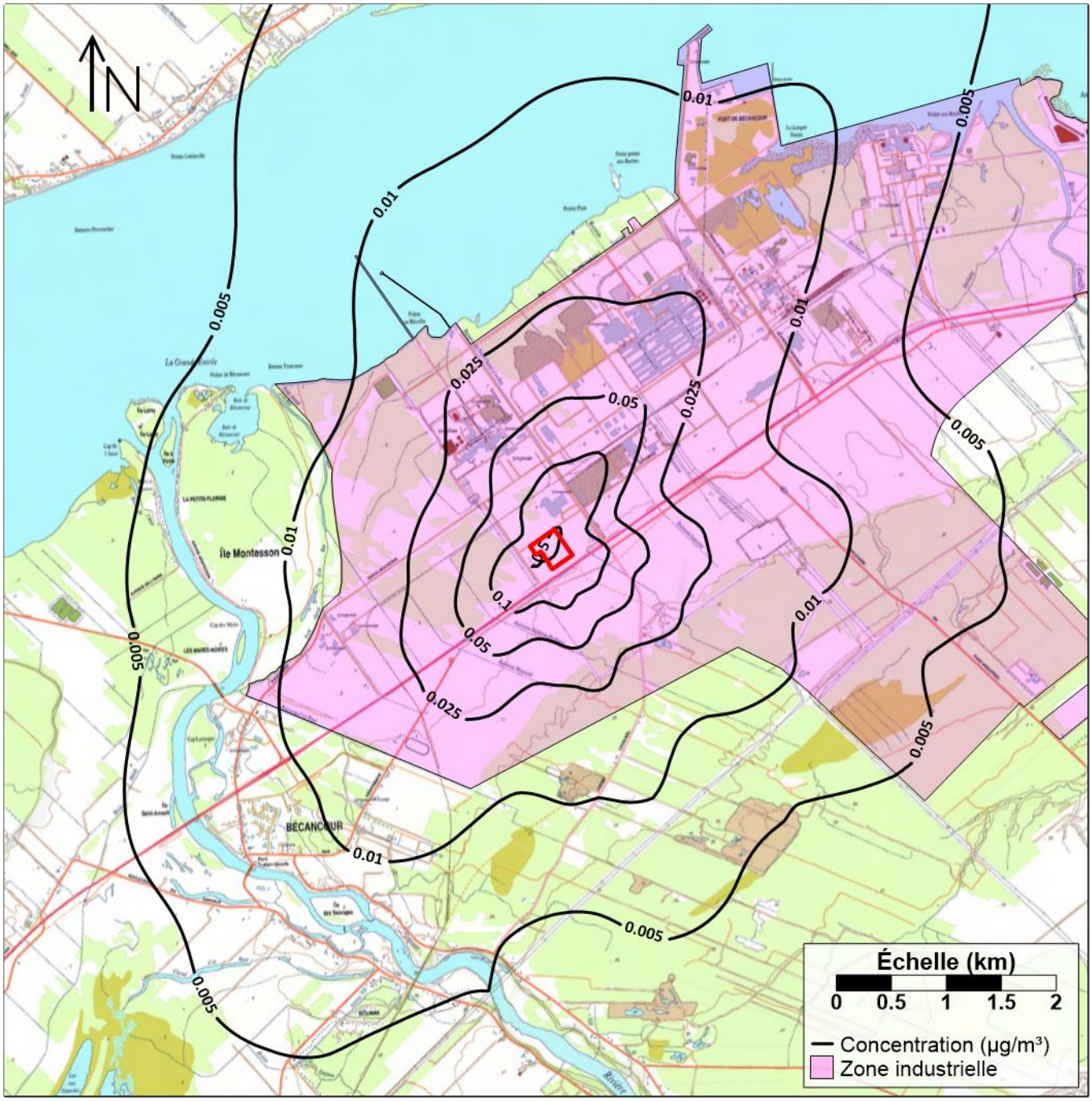

Contribution du projet seulement. Norme : 414 µg/m³. Concentration initiale : 150 µg/m³.

**Figure 4 Concentrations maximales horaires de $NO_2$ calculées dans l'air ambiant pour le projet de séparation d'air (µg/m³)**




Contribution du projet seulement. Norme : 207 µg/m³. Concentration initiale : 100 µg/m³.

**Figure 5 Concentrations maximales journalières de $NO_2$ calculées dans l'air ambiant (µg/m³) pour le projet de séparation d'air**




Contribution du projet seulement. Norme : 103 µg/m³. Concentration initiale : 30 µg/m³.

**Figure 6 Concentrations maximales annuelles $NO_2$ calculées dans l'air ambiant (µg/m³) pour la fourniture de gaz**

# 5 Conclusion

Les concentrations de contaminants (CO, $NO_2$ et PM) calculées dans l'air ambiant pour le projet, par simulation en considérant les taux d'émission maximums prévus, sont marginales par rapport aux concentrations initiales et aux normes de qualité de l'atmosphère du RAA.

# Références

LEDUC, R., 2005. *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq no ENV/2005/0072, rapport no QA/49, 38 p.
[En ligne : https://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm]

QUÉBEC, *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA). *Loi sur la qualité de l'environnement,* Q-2, r. 4.1, à jour au 1er novembre 2023.

US EPA, 2017. *Revisions to the Guideline on Air Quality Models: Enhancements to the AERMOD Dispersion Modeling System and Incorporation of Approaches To Address Ozone and Fine Particulate Matter*, 40 CFR Part 51 Appendix W, [En ligne: https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-09/documents/appw_17.pdf]

US EPA, 2023. *AERMOD Implementation Guide,* U.S. Environmental Protection Agency, Air Quality Assessment Division, Research Triangle Park, AERMOD Implementation Workgroup, NC.EPA-454/B-23-009, *October* 2023.

AtkinsRéalis

**AtkinsRéalis**
4700, rue de la Savanne
Montréal (Québec)

© AtkinsRéalis sauf indication contraire

# Annexe H. Étude du bilan des GES

AtkinsRéalis

**Bilan d'émissions de GES**

Air Liquide

26 Mars 2024

V/Projet n° : 697797
N/Référence n°: 697797-4E-L09-00

# Projet d'installation d'équipements de séparation de l'air sur le territoire de la SPIPB

# Avis

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par AtkinsRéalis Canada inc. (AtkinsRéalis), exclusivement à l'intention d'**Air Liquide** (le Client), qui fut partie prenante à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. AtkinsRéalis n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement d'AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.

# Page de signatures

Préparé par:

Simon Piché
Chargé de projet, Qualité de l'air

*Environnement*
*OIQ no 5001655*
**Services d'ingénierie - Canada**

Révisé par:

Wanda De Amorim
D.E.S.S., M.Sc., ENV-SP, Spécialiste en environnement senior

*Environnement*
**Services d'ingénierie - Canada**

# Équipe de travail

**AtkinsRéalis Canada inc.**

| | |
|---|---|
| Simon Piché | Rédaction |
| Wanda De Amorim | Révision |
| Valérie Audet | Édition |

# Table des matières


**1. Introduction ..... 1**

**2. Portée de l'étude ..... 2**

2.1 Limites de l'évaluation ..... 2

2.2 Calendrier de l'évaluation ..... 2

2.3 GES considérés ..... 3

2.4 Exclusions ..... 4

**3. Sources et méthodologies de calculs ..... 5**

3.1 Phase de construction ..... 5

3.1.1 Équipements mobiles ..... 5

3.1.2 Transport des matériaux et équipements ..... 6

3.2 Phase d'exploitation ..... 8

3.2.1 Sources de combustion fixe ..... 8

3.2.2 Consommation électrique ..... 9

3.2.3 Émissions fugitives de $SF_6$ ..... 9

3.2.4 Transport routier ..... 10

**4. Résultats ..... 11**

4.1 Impact sur le bilan GES québécois ..... 12

4.2 Impact sur le bilan GES d'Air Liquide ..... 12

4.3 Incertitudes du bilan ..... 13

4.4 Mesures d'atténuation ..... 14

4.5 Programme préliminaire de suivi ..... 14

**5. Références ..... 15**


## Les tableaux


Tableau 1-1 Liste des composantes et conditions existantes ainsi que celles faisant l'objet du projet ..... 1

Tableau 2-1 Facteurs d'émission utilisés ..... 3

Tableau 3-1 Liste des équipements prévus au chantier ..... 5

Tableau 3-2 Liste des matériaux transportés vers l'usine ..... 7

Tableau 3-3 Taux de consommation spécifique par mode de transport ..... 8

Tableau 3-4 Volume annuel consommé par les sources de combustion fixe ..... 9

Tableau 3-5 Liste des produits transportés ..... 10

Tableau 4-1 Émissions de GES pour la phase de construction ..... 11

Tableau 4-2 Émissions annuelles de GES pour la phase d'exploitation ..... 11

## Les annexes

Annexe 1 – Imprimé de la note de calculs

# 1. Introduction

Air Liquide désire procéder à l'installation d'équipements de séparation d'air à leur usine « le projet » localisée sur le Lot 8 de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB) pour la fourniture de molécules (oxygène, azote, et argon) vers des clients du parc qui projettent une demande accrue à court et moyen terme. L'usine a également des infrastructures pour l'expédition des molécules sous forme liquide vers des clients externes localisés au Québec et dans les provinces maritimes. Le **tableau 1-1** résume les composantes qui font partie du projet par rapport aux composantes existantes de l'usine.

**Tableau 1-1 Liste des composantes et conditions existantes ainsi que celles faisant l'objet du projet**

| Existant | Projet |
|---|---|
| • Deux compresseurs d'air refroidis à l'eau provenant d'une tour de refroidissement<br>• Une unité de purification de l'air<br>• Une station de chargement / déchargement de camions-citernes<br>• Une série de réservoirs cryogéniques horizontaux stockant des molécules liquides qui sont acheminés par camion à partir d'une usine existante<br>• Un vaporisateur des molécules sous forme liquide vers la conduite desservant les clients du parc<br>• Une sous-station électrique avec deux transformateurs pouvant fournir une puissance totale de 68,1 MW et comprenant des disjoncteurs avec gaz isolant $SF_6$<br>• Un groupe électrogène d'urgence en cas de panne<br>• Un bâtiment administratif<br>• Acheminement des molécules liquides vers les clients d'Air Liquide à l'est de Bécancour à partir de leur usine à Varennes | • Deux compresseurs supplémentaires couplés à une deuxième tour de refroidissement<br>• Une unité de purification d'air supplémentaire<br>• Deux unités de distillation de l'air en oxygène, azote et argon et des réservoirs d'amortissement à haute pression et de stockage sous forme liquide<br>• L'ajout d'une deuxième série de réservoirs cryogéniques horizontaux supplémentaires<br>• L'utilisation du vaporisateur sera différente suivant la mise en œuvre du projet<br>• Un deuxième groupe électrogène d'urgence sera ajouté<br>• Acheminement des molécules liquides vers les clients d'Air Liquide à l'est de Bécancour à partir de la présente usine à Bécancour |

Ce projet est assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement (EIE), laquelle nécessite une appréciation de l'impact du projet sur l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) québécois. Ce rapport présente les constats sur ce sujet en suivant les prescriptions du Guide sur les changements climatiques et l'évaluation environnementale du ministère de l'Environnement, de la lutte aux changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP, 2021). Les items suivants sont couverts, soit :

- Une définition de la portée et l'étendue de l'évaluation;
- L'identification des sources d'émission de GES évaluées;
- Une estimation des émissions de GES par source pour chaque phase du projet;
- Une description des mesures d'atténuation associées;
- L'élaboration d'un programme préliminaire de suivi environnemental qui permettra de suivre l'évolution des émissions de GES attribuables au projet, l'efficacité des mesures d'atténuation et les possibilités de réduction additionnelles, le cas échéant.

# 2. Portée de l’étude

## 2.1 Limites de l’évaluation

Les émissions de GES sont examinées pour toutes les phases du projet débutant avec les travaux civils et la construction et l’installation des nouvelles composantes de l’usine suivies de la phase d’exploitation sur une base annuelle. La phase de déconstruction et de réaménagement du terrain est exclue de la présente évaluation puisque la durée de vie de l’usine n’est pas définie.

De l’ensemble des équipements et processus de l’usine, le système de vaporisation des molécules liquides est la principale source d’émission directe de GES. Ce vaporisateur a une capacité de chauffage de 30 MMBTU/h (ou 31,7 GJ/h / 8,8 MW) et utilise du gaz naturel. Le vaporisateur possède deux bruleurs, mais seulement un est en exploitation. Le deuxième bruleur n’est utilisé qu’en cas de défaillance du premier bruleur.

Les émissions indirectes associées à la consommation d’électricité sont ajoutées à l’inventaire puisque le projet nécessitera une puissance électrique supplémentaire conséquente. Selon les données de conception actuelle, une puissance nominale de l’ordre de 51 MW sera ajoutée pour opérer les nouveaux compresseurs, purificateurs d’air, unités de distillation d’air et autres systèmes de l’usine.

Un groupe électrogène d’urgence sera également installé en plus de celui existant afin de maintenir un apport électrique pour certains systèmes critiques lors de coupures de courant. Les émissions fugitives potentielles d’hexafluorure de soufre ($SF_6$) associées aux disjoncteurs de la sous-station électrique sont ajoutées au bilan en plus des émissions associées au transport routier des molécules liquides chez des clients d’Air Liquide au Québec et dans les provinces maritimes.

Étant un projet s’ajoutant à une usine existante, les émissions de GES pour la phase d’exploitation sont comptabilisées pour l’usine existante puis pour l’usine suivant le projet d’installation des équipements de séparation d’air permettant de visualiser l’impact de celui-ci sur le bilan GES de l’usine d’Air Liquide.

En ce qui concerne la phase de construction, les sources d’émissions incluront principalement la consommation de carburant par les équipements mobiles utilisés pour les travaux civils, la construction des nouvelles composantes de l’usine et l’aménagement final du site. Le transport routier, ferroviaire et maritime des matériaux de construction et des équipements composant l’usine représente la deuxième catégorie évaluée.

## 2.2 Calendrier de l’évaluation

Les travaux de construction faisant l’objet de la présente étude sont prévus sur une période de 6 mois. Le bilan d’émissions de GES pour cette phase représentera donc un total sur une année prévue pour 2025. Pour ce qui est de la phase d’exploitation, les intrants aux calculs représentent des conditions anticipées pour une année typique selon Air Liquide lorsque l’usine sera opérationnelle de façon continue. À ce stade-ci, il n’y a aucun élément d’information qui permet de moduler avec certitude les intrants (et donc les émissions) à la hausse ou à la baisse au fil des années. Le bilan d’émissions de GES représentera donc une année d’exploitation typique qui se reproduira de façon similaire année après année.

## 2.3 GES considérés

Les GES considérés dans l'étude sont ceux associés à la combustion de carburants, soit le dioxyde de carbone ($CO_2$), le méthane ($CH_4$), et le protoxyde d'azote ($N_2O$). Outre l'hexafluorure de soufre ($SF_6$) associé à la distribution d'électricité hors site et sur site, aucun autre GES n'a été considéré dans ce bilan puisqu'ils ne seront pas manipulés, produits ou transformés sur le site, ou de façon insignifiante le cas échéant. Les émissions de chaque gaz sont additionnées en tant que « tonne d'équivalent dioxyde de carbone » (t.éq.$CO_2$) selon les potentiels de réchauffement global (PRG) suivants : $CO_2$ = 1, $CH_4$ = 25, $N_2O$ = 298, et $SF_6$ = 22 800 t.éq.$CO_2$ par tonne, tel que spécifié dans le Guide de quantification des émissions de GES du MELCCFP (2022).

Le MELCCFP requiert également de présenter une estimation des émissions de carbone noir (CN) provenant des moteurs à combustion. N'étant pas un GES officiellement reconnu par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), ces émissions ont été présentées séparément du total en utilisant un PRG de 900 t.éq.$CO_2$ par tonne de CN (MELCCFP, 2022).

Le **tableau 2-1** compile les facteurs d'émission provenant de sources officielles qui seront utilisés selon le type de source identifié au Chapitre 3.

Des contenus en biodiesel de 3 % dans le diesel sont considérés dans les calculs. Ce pourcentage représente une moyenne dans les stocks de carburant diesel au Canada en 2021, selon une étude réalisée annuellement par la firme Navius Research (2022). Le $CO_2$ biogénique ($CO_2b$) issu de la combustion du biodiesel est compilé séparément en utilisant le facteur d'émissions suivant : 2 472 g $CO_2$/L.

**Tableau 2-1 Facteurs d'émission utilisés**

| Type | Carburant | Facteur d'émission | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $SF_6$ | $CO_2b$ | CN (6) | Unité |
| Équipements mobiles hors route | Diesel (B3) (1) (2) | 2 601 | 0,073 | 0,022 | 0 | 74 | 0,31 | g/L |
| Transport routier | Diesel (B3) (1) (2) | 2 601 | 0,11 | 0,151 | 0 | 74 | 0,39 | g/L |
| Transport ferroviaire | Diesel (B3) (1) (2) | 2 601 | 0,15 | 1,0 | 0 | 74 | 0,81 | g/L |
| Transport maritime | Mazout lourd (1) | 3 156 | 0,29 | 0,088 | 0 | 0 | 0,38 | g/L |
| Unité de combustion fixe | Gaz naturel (3) (4) | 1 878 | 0,037 | 0,033 | 0 | 0 | 0,047 | g/m$^3$ |
| | Diesel (B3) (1) (2) | 2 583 | 0,133 | 0,40 | 0 | 74 | 0,0030 | g/L |
| Production d'électricité | Électricité (5) | 1,3 | 0 | 0 | 1,7x10$^{-5}$ | 0 | 0 | g/kWh |

(1) Selon le Guide de quantification des émissions de GES du MELCCFP (2022) au tableau 4.

(2) Facteurs d'émission multipliés par 0,97 pour le $CO_2$ et 0,03 pour le $CO_2b$ afin de prendre en compte la présence de 3 % de biodiesel.

(3) Selon le Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants à l'atmosphère (RDOCECA), Annexe QC-1.

(4) Aucune acquisition de gaz naturel renouvelable n'est présentement considérée par Air Liquide.

(5) Selon le Rapport d'inventaire national (RIN) 1990:2021 pour le Québec en 2021 (tableau A13-6). Le facteur d'émission du $SF_6$ a été déduit en fonction du facteur d'émissions global de 1,9 g.éq.$CO_2$/kWh.

(6) Facteurs d'émission extraits selon la méthode décrite dans le Guide de quantification des émissions de GES du MELCCFP (2022).

## 2.4 Exclusions

Certaines sources d'émission qui pourraient survenir lors des travaux de construction sont exclues du bilan pour les raisons suivantes :

- Sautages : aucun sautage ne sera requis;
- Perte de stock en carbone : Le projet ne nécessitera aucun déboisement.
- Camionnettes de chantier : de 2 à 10 camionnettes sont prévues selon l'activité et seront utilisées par l'équipe de supervision lorsque nécessaire, mais d'une ampleur qui est indéterminée. L'ampleur de ces émissions sera toutefois largement inférieure à 70 t.éq.$CO_2$ (3 % du bilan total en construction; voir section 3.3) représentant environ 30 000 litres d'essence (ou 300 000 km en supposant 10 L/100 km) ce qui n'arrivera pas en six (6) mois de travaux;
- Transport des matériaux de construction des bâtiments : Il est prévu que les matériaux de construction du bâtiment des compresseurs (excluant l'acier structural) ainsi que les équipements électriques proviendront de fournisseurs locaux (p.ex. sud du Québec), mais aucune information n'est disponible sur les quantités. Les émissions associées à leur transport sont jugées faibles, particulièrement lorsque comparé au transport des matériaux granulaires, du béton et des pièces d'équipements de l'usine (dont le poids total est de 25 000 à 30 000 tonnes) en majorité à partir des États-Unis ou d'outre-mer qui eux sont inclus dans l'inventaire;
- Camions spécialisés : Outre les camions de transport routier inclus au bilan, d'autres camions requis de façon intermittente pourront également accéder au chantier (ex. collecte des déchets; contrôle des poussières) dont l'impact, par rapport au bilan du projet, restera négligeable tout au plus;
- Groupes électrogènes de chantier, tours de lumière et autres petits outils à moteur comme les scies à chaine : Leur présence sur le chantier est probable, mais à un niveau qui est indéterminé. De plus, sachant que le bilan d'émissions de GES de la phase de construction est d'environ 2 400 t.éq.$CO_2$, ces équipements ne généreront pas plus de 70 t.éq.$CO_2$ pendant les 6 mois de travaux prévus (équivalent à environ 27 000 L de diesel).

Pour la phase d'exploitation, les sources potentielles suivantes sont exclues :

- Équipements mobiles : La présence de quelques équipements mobiles à l'usine est une possibilité (ex. chariot-élévateur), mais n'aura aucune fonction récurrente et sera utilisée au besoin seulement;
- Fuites de fluides frigorigènes : Des refroidisseurs contiendront des fluides frigorigènes qui pourront éventuellement fuir à l'atmosphère. Un fluide ayant un relativement bas potentiel de réchauffement planétaire sera utilisé (R-513A ayant un PRP de 573). En considérant une charge totale de 274 kg de R-513A pour l'usine au complet et un taux de fuite annuel de 10% (représentatif d'un système de refroidissement industriel dans un pays développé (GIEC, 2006)), ceci équivaudrait à seulement 15 t.éq.$CO_2$.

# 3. Sources et méthodologies de calculs

Cette section décrit les méthodes et intrants aux calculs des émissions de GES pour les phases de construction et d'exploitation du projet. Les résultats pour la variante du projet considérée sont compilés au chapitre 4. Ceux-ci ont été calculés à partir des paramètres de conception et d'exploitation décrits dans l'EIE, d'informations fournies par Air Liquide et d'hypothèses de travail pour les intrants qui demeurent indéterminées à ce stade-ci ou qui sont hors du contrôle d'Air Liquide. Plus de détails sont disponibles à l'Annexe A.

## 3.1 Phase de construction

### 3.1.1 Équipements mobiles

La consommation en diesel par la machinerie lourde prévue lors de la phase de construction (tableau 3-1) a été estimée selon la méthode du Guide du MELCCFP (2022). Ainsi, un taux de consommation spécifique est multiplié par la durée d'utilisation prévue pour chaque engin.

$$E_{Y,i} = CD_M \times VM \times P_Y \times LF_Y \times (T_Y \times FU_Y) \times FE_i \times 10^{-6} \quad (1)$$

$E_{Y,i}$ émissions du gaz i (i = $CO_2$, $CH_4$, $N_2O$) associées à l'équipement Y (t)

$CD_M$ taux de consommation de diesel des équipements mobiles (lb/hp-h)

VM volume massique du carburant diesel (= 0,535 L/lb)

$P_Y$ puissance nominale du moteur de l'équipement Y (hp)

$LF_Y$ facteur de charge moyen du moteur de l'équipement Y (-)

$T_Y$ durée totale de l'activité impliquant l'équipement Y (h)

$FU_Y$ facteur d'utilisation de l'équipement Y pendant l'activité (-)

$FE_i$ facteur d'émission du gaz i (i = $CO_2$, $CH_4$, $N_2O$) selon le tableau 2-1 (g/L)

La puissance nominale du moteur est estimée en utilisant celle d'une marque et d'un modèle représentatif de l'équipement prévu sur le chantier (voir Annexe A). La durée totale des différentes activités (travaux civils, construction et installation, aménagement final) projetée par Air Liquide est établie au tableau 3-1 tout comme les facteurs d'utilisation des équipements pendant la période donnée. Le taux de consommation spécifique ($CD_M$) est fixé à 0,367 lb/hp-h pour les moteurs de puissance supérieure à 100 hp (US EPA, 2018).

**Tableau 3-1 Liste des équipements prévus au chantier**

| Activité (durée) | Équipement | Nombre d'unité | Puissance [1] nominale (hp) | Facteur de [2] charge moteur | Facteur [3] d'utilisation |
|---|---|---|---|---|---|
| Travaux civils<br><br>(2 mois, 6 jours/semaine, 10 h/jour = 480 h) | Grue mobile | 2 | 535 | 43 % | 30 % |
| | Pompe à béton | 2 | 100 | 43 % | 30 % |
| | Rouleau compacteur | 2 | 185 | 59 % | 20 % |
| | Excavatrice | 2 | 420 | 59 % | 95 % |
| | Foreuse | 1 | 225 | 43 % | 10 % |
| | Chariot élévateur à mât télescopique | 1 | 100 | 59 % | 25 % |

| Activité (durée) | Équipement | Nombre d'unité | Puissance [1] nominale (hp) | Facteur de [2] charge moteur | Facteur [3] d'utilisation |
|---|---|---|---|---|---|
| | Niveleuse | 1 | 250 | 59 % | 20 % |
| Construction et installation des équipements<br><br>(3 mois, 6 jours/semaine, 10 h/jour = 720 h) | Grue mobile | 5 | 535 | 43 % | 75 % |
| | Rouleau compacteur | 1 | 185 | 59 % | 5 % |
| | Excavatrice | 1 | 420 | 59 % | 10 % |
| | Chariot élévateur | 3 | 105 | 59 % | 60 % |
| | Nacelle | 6 | 150 | 21 % | 80 % |
| | Plateforme élévatrice | 6 | 150 | 21 % | 80 % |
| Travaux d'aménagement final<br><br>(1 mois, 6 jours/semaine, 10 h/jour = 240 h) | Rouleau compacteur | 1 | 185 | 59 % | 50 % |
| | Excavatrice | 1 | 420 | 59 % | 95 % |
| | Niveleuse | 1 | 250 | 59 % | 95 % |

(1) Modèles indéterminés. Sélectionnée en utilisant la puissance nominale d'un équipement de marque et modèle existant similaire à ce qui est attendu au chantier.

(2) Valeurs par défaut suggérées par l'US EPA selon le type d'équipement (US EPA 2002).

(3) Facteur d'utilisation estimée par Air Liquide.

## 3.1.2 Transport des matériaux et équipements

Cette catégorie concerne le transport des matériaux de construction et des différentes pièces d'équipement composant l'usine qui proviendront principalement d'outre-mer. Le calcul des émissions de GES associées se fait en utilisant des taux de consommation de carburants spécifiques par rapport aux tonnes-kilométrage à parcourir.

$$E_{M,i} = \sum_k \left[ CD_k \times FE_{i,k} \times \sum_n \left( T_{n,k} \times D_{n,k} \right) \right] \times 10^{-6} \qquad (2)$$

$E_{M,i}$ émissions du gaz i (i = $CO_2$, $CH_4$, $N_2O$) associées au transport des matériaux et équipements (t)

$CD_k$ consommation spécifique de carburants pour le mode de transport k (L/t-km)

$FE_{i,k}$ facteur d'émission du gaz i (i = $CO_2$, $CH_4$, $N_2O$) pour le type de carburant utilisé par le mode de transport k selon le tableau 2-1 (g/L)

$T_{n,k}$ tonnage du matériel n à transporter selon le mode de transport k (t)

$D_{n,k}$ distance aller à parcourir pour le transport du matériel n selon le mode de transport k (km)

Le **tableau 3-2** liste les matériaux et équipements qui seront livrés au site selon les données de conception d'Air Liquide, ainsi que leur origine et mode de transport associé. La distance à parcourir selon l'origine peut ensuite être estimée selon un trajet le plus probable. Le **tableau 3-3** liste les taux de consommation spécifique (en L/t-km) utilisée selon le mode de transport.

**Tableau 3-2 Liste des matériaux transportés vers l'usine**

| Mode de transport | Matériaux | Tonnage | Distance aller (km) | Origine et hypothèses |
|---|---|---|---|---|
| Routier (aller-retour) | Matériaux granulaires | 1 200 | 50 | Proviendra d'un fournisseur de la région. |
| | Béton | 10 812 | | |
| | Acier structural | 684 | | |
| Routier (aller seulement) (1) | Turbines | 14 | 4 700 | Californie. Trajet potentiel à partir de Los Angeles comme hypothèse. |
| | Tours de refroidissement | 72 | 4 700 | Amérique du Nord. Pour les besoins de l'estimé, on suppose Los Angeles. |
| | Refroidisseurs Y60 (portion routière) | 160 | 500 | Monterrey, Mexique. On suppose une liaison entre Monterrey et le port d'Altamira au Mexique. |
| Ferroviaire (2) | Tuyauterie | 12 010 | 2 800 | Houston, Texas. Trajet potentiel en passant par Chicago et le sud de l'Ontario |
| Maritime (2) | Boites froides | 1 261 | 17 020 | Émirats arabes unis. Navires passant par le canal de Suez |
| | Purificateurs | 258 | | |
| | Détendeurs à turbine | 172 | | |
| | Compresseurs MAC | 76 | 12 395 | Sao Paolo, Brésil |
| | Compresseurs GAN | 14 | 26 270 | Shanghai, Chine. Navires passant par le canal de Suez. |
| | Adsorbeurs D1/D2 | 184 | | |
| | Tour de refroidissement d'eau E60 | 26 | | |
| | Réservoirs horizontaux | 610 | | |
| | Refroidisseur d'air E07 | 13 | | |
| | Entrée d'air et filtres | 10 | | |
| | Réservoir pour disposition liquide | 6 | | |
| | Refroidisseurs Y60 (portion maritime) | 160 | 7 400 | Monterrey, Mexique en partant du port d'Altamira |

(1) Compte tenu des longs trajets et de la logistique, seul l'aller simple est comptabilisé.

(2) Pour le transport ferroviaire et maritime, on suppose une arrivée au port de Bécancour avec un transbordement routier minimal, s'il y a lieu.

**Tableau 3-3 Taux de consommation spécifique par mode de transport**

| Mode de transport | Carburant | Taux de consommation (L/t-km) | Source et hypothèse |
|---|---|---|---|
| Routier (aller seulement) | Diesel | 0,019 | NHTSA (2016) au tableau 3-13. Représente des camions transportant une charge utile de 21 tonnes sur autoroute avec une petite portion en milieu urbain (0.406 L/km pour des camions pleins et 0.317 L/km pour les camions vides). |
| Routier (aller et retour) | Diesel | 0,034 | |
| Ferroviaire | Diesel | 0,0044 | Association des chemins de fer du Canada (2022). Taux de consommation moyen pour le transport de marchandises au Canada en 2021. |
| Maritime | Mazout lourd | 0,0066 | Organisation Maritime Internationale (2020) au tableau 60. Représente une valeur médiane pour des navires-cargos de petite taille pouvant accommoder la livraison des équipements à l'usine. |

# 3.2 Phase d'exploitation

Deux (2) bilans d'émissions sont calculés pour la phase d'exploitation, soit un pour l'usine selon les conditions existantes et un deuxième pour les conditions suivant la mise en œuvre du projet. La comparaison des deux bilans se fera au chapitre 4.

## 3.2.1 Sources de combustion fixe

Aucune source directe d'émissions de GES n'est associée à la production des molécules proprement dite. Toutefois, ces molécules peuvent être stockées dans des réservoirs sous forme liquide nécessitant un vaporisateur à l'eau chaude afin de gazéifier les molécules vers le réseau de conduites d'Air Liquide dans le parc industriel. Ce vaporisateur est alimenté au gaz naturel. Des groupes électrogènes d'urgence sont également installés dans le but de maintenir une alimentation électrique pour les systèmes critiques en cas de panne. Malgré son caractère « indéterminé », cette source est ajoutée au bilan puisque les groupes électrogènes seront mis en fonction régulièrement pour assurer leurs bonnes opérations. Les émissions pour ces deux sources sont obtenues en estimant une consommation de carburant annuellement pour les conditions existantes et suivant le projet, telles que décrites au **tableau 3-4**.

$$E_{Y,i} = V_Y \times FE_{Y,i} \times 10^{-6} \quad (4)$$

$E_{Y,i}$ émissions du gaz i (i = $CO_2$, $CH_4$, $N_2O$) associées à la source Y (t/a)

$V_Y$ volume de carburant consommé par l'équipement Y (L/a)

$FE_{Y,i}$ facteur d'émission du gaz i (i = $CO_2$, $CH_4$, $N_2O$) pour le carburant utilisé par l'équipement Y selon le tableau 2-1 (g/L)

**Tableau 3-4 Volume annuel consommé par les sources de combustion fixe**

| Source | Carburant | Volume annuel de carburant | | Hypothèses considérées |
|---|---|---|---|---|
| | | Conditions existantes | Conditions avec projet | |
| Vaporisateur | Gaz naturel | 744 057 $m^3$ | 152 832 $m^3$ | Conditions existantes : opération continue à charge minimum (0.072 MMSCFD ou 2 039 $m^3$/jr) permettant de fournir le débit (qui est faible en ce moment) requis par les clients de la SPIPB en molécules dans le réseau de conduite<br>Conditions avec projet : opération à capacité maximum (0,72 MMSCFD ou 20 385 $m^3$/jour) pendant un total de 7 jours (168 h) lorsque des molécules liquides doivent être vaporisées à grand débit + consommation à charge minimum pendant l'équivalent de 20 minutes par jour en moyenne pour le reste du temps permettant de maintenir les composantes au chaud lorsque le vaporisateur n'est pas requis. |
| Groupes électrogènes d'urgence | Diesel | 30 611 L | 61 223 L | Deux groupes électrogènes (1 existant et 1 ajouté) de 750 kW (x 80% de charge) testés 30 min par semaine + une semaine d'utilisation lors de coupures de courant (comme hypothèse prudente puisque ces éventualités seront rares). Le taux de consommation par défaut de l'US EPA (2018) pour des moteurs à allumage est utilisé dans le calcul (0.367 lb/hp-h). |

### 3.2.2 Consommation électrique

L'exploitation des compresseurs d'air, des purificateurs d'air, des unités de distillation et autres systèmes afférents nécessitera une puissance nominale de 68 MW selon les données de conception suivant la mise en œuvre du projet. Selon les conditions actuelles, la puissance nominale est de 15 MW. Air Liquide prévoit une production relativement stable pendant l'année et estime que l'usine utilisera en moyenne 80% de la puissance nominale. Ceci résulte à une consommation annuelle de 480 GWh pour le projet et de 120 GWh pour les conditions existantes provenant du réseau d'Hydro-Québec et dont le facteur d'émission de GES s'établit à 1,9 g.éq.$CO_2$/kWh selon les données les plus récentes (voir section 2.3).

### 3.2.3 Émissions fugitives de $SF_6$

Une sous-station électrique est en place à l'usine permettant l'alimentation électrique requise, ce qui comprend des disjoncteurs isolés au gaz $SF_6$ dont une partie pourrait fuir au courant de l'année ajoutant au bilan GES. Une approche de niveau 1 du GIEC (2006) est utilisée pour estimer ces quantités selon la charge de $SF_6$ dans les disjoncteurs qui est de 246 kg selon les données de conception d'Air Liquide. Cette approche fait l'hypothèse que 1% du $SF_6$ est perdu à l'atmosphère annuellement représentant ainsi 0,228 t.éq.$CO_2$ par kg de $SF_6$ dans les disjoncteurs (22 800 t.éq.$CO_2$ par t $SF_6$ x 0.01 t $SF_6$ perdu / t $SF_6$ dans les disjoncteurs / 1000 kg/t).

### 3.2.4 Transport routier

Suivant la mise en œuvre du projet, les produits sous forme liquide seront livrés par camion vers des clients actuels principalement situés à l'est de Bécancour au Québec et dans les provinces maritimes. Le calcul des émissions de GES associées se fait en utilisant l'approche décrite à la section 3.1.2 (équation 2) spécifique pour du camionnage aller-retour. En raison de la panoplie de clients, les calculs sont divisés par grande région pour laquelle des quantités annuelles d'oxygène, d'azote et d'argon liquide sont attribuées selon les conditions commerciales actuelles. Des distances moyennes à parcourir sont ensuite attribuées pour des trajets à partir de Bécancour jusqu'à l'épicentre des clients d'Air Liquide pour la région donnée. Le taux de consommation spécifique des camions en mode aller-retour du tableau 3-3 est utilisé.

Les conditions de transport d'Air Liquide pour les conditions existantes comprend les mêmes quantités, mais à une distance légèrement plus élevée puisque les usines de Varennes et de Contrecoeur sont situées plus à l'ouest. De plus, les clients de la SPIPB sont présentement alimentés en molécules également générées aux usines de Varennes ou Contrecoeur qui sont transbordés dans les réservoirs de l'usine de Bécancour avant d'être vaporisés dans le réseau de conduite au taux spécifié au **tableau 3-5**.

**Tableau 3-5 Liste des produits transportés**

| Destination | Taux de consommation par les clients (t/jr) (1) | | Distance aller (km) (2) | |
|---|---|---|---|---|
| | Conditions existantes | Conditions avec le projet | Conditions existantes | Conditions avec le projet |
| SPIPB | 67 | n/r | 110 | 0 |
| Est de Bécancour au Québec | 93 | 93 | 360 | 250 |
| Ailleurs au Québec (3) | 7,0 | 7,0 | 180 | 170 |
| Nouveau-Brunswick | 45 | 45 | 860 | 750 |
| Nouvelle-Écosse | 10 | 10 | 1 210 | 1 100 |
| Terre-Neuve-et-Labrador | 5,3 | 5,3 | 2 220 | 2 110 |
| Île-du-Prince-Édouard | 1,5 | 1,5 | 1 160 | 1 050 |

n/r : non requis aux calculs. Aucun transport routier.
(1) Corresponds au tonnage moyen quotidien d'azote, d'oxygène, et d'argon liquide livré par camions selon les données commerciales actuelles. Le tonnage associé à la SPIPB pour le projet correspond à la production maximale de la nouvelle usine moins le tonnage livré par camions.
(2) Corresponds à une moyenne des distances à parcourir à partir de l'usine existante à Varenne (conditions existantes) et le l'usine de Bécancour suivant la mise en œuvre du projet se basant sur la localisation des différents clients d'Air Liquide de la région.
(3) Comprends la région à l'ouest de Bécancour (Montréal, Outaouais, Estrie, Montérégie) et au Nord (Abitibi, Grand Nord).

# 4. Résultats

Le **tableau 4-1** présente les résultats de l'évaluation des émissions de GES pour la phase de construction selon la méthode décrite à la section 3.1. Les émissions pour chaque GES ($CO_2$, $CH_4$ et $N_2O$) sont présentées en tant que tonnes d'équivalent dioxyde de carbone (t.éq.$CO_2$). Les émissions de CN et de $CO_2$ biogénique sont présentées séparément. Un total de **2 355 t.éq.$CO_2$** est obtenu pour les activités de construction devant s'étaler sur une période de 6 mois (ou un an tout au plus). Environ 70% du total est attribuable au transport routier, ferroviaire et maritime des matériaux et équipements de l'usine.

**Tableau 4-1 Émissions de GES pour la phase de construction**

| Source | Émissions de GES (t.éq.$CO_2$) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | Total | $CO_2b$ | CN |
| Équipements mobiles au diesel | 712 | 0,50 | 1,8 | 715 | 20 | 77 |
| Transport des matériaux et équipements de l'usine | 1 582 | 3,2 | 55 | 1 640 | 13 | 240 |
| **TOTAL** | **2 294** | **3,7** | **57** | **2 355** | **34** | **316** |

Le **tableau 4-2** présente les résultats de l'évaluation des émissions de GES pour la phase d'exploitation selon la méthode décrite à la section 3.2. Des émissions annuelles de l'ordre de **4 016 t.éq.$CO_2$** sont donc anticipées suivant la mise en œuvre du projet dont seulement 11% représentent des émissions directes à l'usine alors que 20 % et 67 % représentent des émissions indirectes liées à l'acquisition d'énergie et au transport routier, respectivement.

**Tableau 4-2 Émissions annuelles de GES pour la phase d'exploitation**

| Source | Émissions de GES (t.éq.$CO_2$/a) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | SF6 | Total | $CO_2b$ | CN |
| **Conditions suivant la mise en œuvre du projet** | | | | | | | |
| Systèmes de combustion fixe | 445 | 0,34 | 8,8 | 0 | 454 | 4,5 | 6,6 |
| Production d'électricité consommée par l'usine | 621 | 0 | 0 | 185 | 807 | 0 | 0 |
| Émissions fugitives de $SF_6$ | 0 | 0 | 0 | 56 | 56 | 0 | 0 |
| Transport routier des molécules liquides | 2 650 | 2,8 | 46 | 0 | 2 699 | 76 | 359 |
| **TOTAL** | **3 717** | **3,1** | **55** | **242** | **4 016** | **80** | **365** |
| **Conditions existantes** | | | | | | | |
| Systèmes de combustion fixe | 1 476 | 0,79 | 11 | 0 | 1 488 | 2,3 | 31 |
| Production d'électricité consommée par l'usine | 156 | 0 | 0 | 47 | 202 | 0 | 0 |
| Émissions fugitives de $SF_6$ | 0 | 0 | 0 | 56 | 56 | 0 | 0 |
| Transport routier des molécules liquides | 3 444 | 3,6 | 60 | 0 | 3 507 | 98 | 466 |
| **TOTAL** | **5 076** | **4,4** | **71** | **103** | **5 254** | **100** | **497** |

| Source | Émissions de GES (t.éq.$CO_2$/a) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | SF6 | Total | $CO_2b$ | CN |
| **DIFFÉRENCE (Projet – Conditions existantes) (valeur négative = réduction; positive = ajout)** | | | | | | | |
| Systèmes de combustion fixe | -1 031 | -0,45 | -2.2 | 0 | -1 034 | 2,3 | -25 |
| Production d'électricité consommée par l'usine | 466 | 0 | 0 | 139 | 605 | 0 | 0 |
| Émissions fugitives de $SF_6$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Transport routier des molécules liquides | -794 | -0,84 | -14 | 0 | -809 | -23 | -107 |
| **TOTAL** | **-1 360** | **-1,3** | **-16** | **139** | **-1 238** | **-20** | **-132** |

## 4.1 Impact sur le bilan GES québécois

La contribution de l'usine de Bécancour suivant la mise en œuvre du projet au bilan d'émissions de GES québécois s'établirait à environ 2 355 t.éq.$CO_2$ pour l'année de construction. À titre comparatif, ce montant annuel équivaut à 0,0030 % des émissions totales au Québec (78 Mt.éq.$CO_2$) pour l'année 2021 (MELCCFP, 2023), comprenant les secteurs des transports, de l'industrie, de l'agriculture, des déchets, et de l'électricité. Ce pourcentage s'établit à 0,0087 % lorsque le total est comparé uniquement aux émissions pour le transport routier et du sous-secteur « véhicules hors route – fabrication, mines et construction » qui sont les catégories représentatives des activités de construction. Cela dit, la quasi-majorité des émissions pour le transport des matériaux et équipements de l'usine surviendront à l'extérieur du Québec et donc, le pourcentage applicable au Québec se situe plutôt à 0,0030 %.

En phase d'exploitation (4 016 t.éq.$CO_2$/a), l'usine contribuerait à 0,0051 % du bilan d'émission québécois et 0,0082%, lorsque comparé à la somme des secteurs industriel et routier seulement (49 Mt au Québec en 2021). Une majorité des émissions associées à l'exploitation de l'usine est liée au transport routier. En effet, il n'y a pas de sources d'émissions directes de GES provenant du procédé de séparation de l'air alors que la source d'énergie est l'hydroélectricité du réseau public. Les seules sources d'émissions directes afférentes de l'usine sont les génératrices d'urgence et le vaporisateur des molécules liquides qui sera utilisé à pleine charge moins de 2% de l'année, principalement lors d'arrêts des unités de séparation d'air pour maintenance ou lors de pannes majeures. La production de molécules sera dirigée principalement dans le réseau de conduite. La production excédentaire sous forme liquide sera envoyée dans les réservoirs de stockage et servira, entre autres, de quantité de réserve pour des arrêts potentiels de production et de point de distribution pour des clients externes.

## 4.2 Impact sur le bilan GES d'Air Liquide

Comme démontré au tableau 4-2, le projet aura un impact positif sur le bilan de l'usine et d'Air Liquide par rapport aux conditions existantes en réduisant les émissions directes (de -1 034 t.éq.$CO_2$/a) en raison d'une réduction nette des besoins en gaz naturel du vaporisateur ainsi que des émissions liées au transport (de -809 t.éq.$CO_2$/a) étant donné que l'usine de Bécancour se rapproche des clients d'Air Liquide pour l'est du Québec et les provinces maritimes. Ces gains sont contrebalancés en partie par la hausse des émissions indirectes associées à l'acquisition d'énergie (de +605 t.éq.$CO_2$/a).

## 4.3 Incertitudes du bilan

Le niveau d'incertitude associé au bilan GES pour la phase de construction (**2 355 t.éq.$CO_2$**) est défini comme moyen **(± 25%** selon la procédure d'évaluation de Niveau 1 du GIEC (2006) dans ses lignes directrices) pour les raisons suivantes :

- **Équipements mobiles au diesel (± 45 %):** Ce calcul se base sur une liste préliminaire d'équipements requis selon l'activité de construction prévue sur une période donnée. Ceci procure un ordre de grandeur du niveau d'émissions, mais qui pourra évoluer plus les plans de construction avancent (ex. nombre de machines plus ou moins élevé; marque et modèle différent par rapport à ceux considérer dans cette étude). De plus, le taux de consommation en diesel appliqué représente une valeur typique qui ne prend pas en compte les variations selon le modèle du moteur, l'âge du moteur, les technologies de réduction de la consommation, etc., ce qui ajoute à l'incertitude;
- **Transport des matériaux et équipements de l'usine (± 30 %):** Ce calcul se base sur des taux de consommation spécifiques en L/t-km typiques selon le mode de transport qui est bien maitrisé et normalement assez représentatif de la réalité. Le tonnage de matériel à transporter, dont l'origine est déjà établie par Air Liquide, est connu alors qu'il existe certaines incertitudes au niveau de la distance à parcourir qui s'est basée, pour cette évaluation, sur des trajets les plus probables qui ne devraient pas trop dévier de la réalité pour le transport ferroviaire et maritime.

Le niveau d'incertitude pour la phase d'exploitation (**4 016 t.éq.$CO_2$**) suivant le projet est quant à lui défini comme moyen **(± 32%**) pour les raisons suivantes :

- **Systèmes de combustion fixe (± 80 %):** Selon l'évaluation, 66 % des émissions sont associés au vaporisateur et 34 % aux génératrices d'urgence pour lesquelles un niveau d'incertitude très élevé doit être attribué puisque le niveau d'utilisation des génératrices ne peut pas être déterminé précisément et est spéculatif dans le cadre de cette évaluation (± 200 %). En ce qui concerne le vaporisateur, la plupart des émissions surviendront lorsque des molécules liquides devront être vaporisées qui a été estimé à 2 % du temps pendant l'année. En réalité, le taux d'utilisation sera variable selon les besoins, et donc un niveau d'incertitude relativement élevé y est attribué (± 50%);
- **Production d'électricité consommée par l'usine (± 10 %):** L'évaluation prend en considération une consommation moyenne annuelle équivalente à 80 % de la puissance nominale requise par l'usine. Selon le taux de production et autres facteurs, la consommation pourra fluctuer à l'intérieur d'une plage de ± 10 % relativement au taux d'utilisation de 80 %;
- **Émissions fugitives de $SF_6$ (± 200 %):** L'évaluation utilise un taux de fuite par défaut du GIEC afin de donner un ordre de grandeur. En réalité, les fuites fluctueront grandement selon les conditions physiques, le niveau d'entretien, etc. des disjoncteurs pendant l'année;
- **Transport routier (± 35 %):** Ce calcul se base sur le marché actuel d'Air Liquide dans l'est du pays. Les conditions commerciales pourront donc évoluées, ce qui augmentera ou diminuera le nombre de voyages par camions selon la région. Les distances à parcourir pourront également fluctuer quoiqu'avec la masse de voyages cette fluctuation devrait être relativement faible sur la moyenne pour une région donnée. Tout comme pour la phase de construction, des taux de consommation spécifiques en L/t-km typiques sont utilisés et sont normalement assez représentatifs de la réalité.

## 4.4 Mesures d'atténuation

Il existe peu de mesures d'atténuation des émissions de GES du projet de l'usine. Celle-ci est déjà conçue pour limiter autant qu'il se peut l'utilisation du vaporisateur. Celui-ci sera utilisé pour vaporiser des molécules liquides dans le réseau gazier local à partir des réservoirs de stockage lors de pannes de courant ou de ralentissements planifiés de la production. De ce fait, l'électrification du vaporisateur est impossible. Autrement, il est conçu pour consommer un faible volume de gaz naturel pendant l'année pour garder une température acceptable de l'eau chaude pour éviter le gel (< 25 t.éq.$CO_2$/a pour cette activité précise seulement).

Air Liquide travaille depuis un certain temps à améliorer l'empreinte carbone des camions-citernes sur les routes. Quoique non spécifique à la nouvelle usine à Bécancour, Air Liquide étudie présentement la possibilité de convertir ou d'acheter des camions qui seraient alimentés à l'hydrogène. Air Liquide exploite déjà une unité de production d'hydrogène par électrolyse sur le territoire de la SPIPB et les camions-citernes pourraient donc s'alimenter à partir de cet endroit. Les émissions associées à cette technologie équivaudraient à environ 1% des émissions des camions-citernes conventionnelles considérant les hypothèses suivantes : 75 g.éq.$CO_2$ / kg $H_2$ (MELCCFP, 2022) / 120 MJ par kg $H_2$ = 0.62 g.éq.$CO_2$/MJ comparativement à 2 610 g.éq.$CO_2$ / L diesel / 38 MJ par L diesel = 69 g.éq.$CO_2$/MJ. Ainsi, en supposant une conversion complète des camions à l'hydrogène, une réduction significative du bilan d'émissions serait obtenue pour la nouvelle usine. Toutefois, ceci demeure un projet à long terme d'Air Liquide et il existe toujours des incertitudes au niveau de sa viabilité.

Finalement, tel que démontré ci-dessus, le projet agit déjà comme une mesure d'atténuation en soit pour Air Liquide puisqu'il améliorera la logistique de transport des molécules vers les clients de l'est de Bécancour (au niveau du temps, des coûts et des émissions de GES), et éliminera le transport des molécules vers le site.

## 4.5 Programme préliminaire de suivi

Les émissions annuelles de GES de l'usine de Bécancour s'élèveront à moins de 1 000 t.éq.$CO_2$ pour les sources faisant l'objet du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (RDOCECA), ce qui est bien inférieur au seuil de déclaration obligatoire de 10 000 t.éq.$CO_2$. Les émissions en lien à la consommation d'électricité du réseau public et du camionnage ne sont pas requises par la réglementation.

Air Liquide aura les équipements permettant de faire le suivi de la consommation de gaz naturel, de carburants diesel et d'électricité et pourra ainsi évaluer annuellement les émissions directes et indirectes (associées à l'acquisition d'énergie) de l'usine. En ce qui concerne les camions-citernes, il sera difficile d'attribuer des émissions spécifiques à l'usine de Bécancour puisque la flotte de camions dessert plusieurs usines du réseau d'Air Liquide. Aucun suivi particulier ne sera fait à ce niveau.

# 5. Références


Association des chemins de fer du Canada, Rapport de surveillance des émissions de locomotives, 2021 [En ligne]. www.railcan.ca/wp-content/uploads/2022/11/SPARK-RAC-LEM-REPORT-2022-FR8-1.pdf

Environnement et Changement climatique Canada, 2023. Rapport d'inventaire national 1990-2021 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada [En ligne]. https://publications.gc.ca/collections/collection_2023/eccc/En81-4-2021-1-fra.pdf

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2006. Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre [En ligne]. www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/index.html

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2020. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories [En ligne]. www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html

MELCCFP, 2023. GES 1990-2021: Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2021 et leur évolution depuis 1990 [En ligne]. www.environnement.gouv.qc.ca/changements /ges/2020/inventaire-ges-1990-2021.pdf

MELCCFP, 2022. Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre [En ligne]. www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/guide-quantification/guide-quantification-ges.pdf

MELCCFP, 2021. Les changements climatiques et l'évaluation environnementale – Guide à l'intention des initiateurs de projets [En ligne]. www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/directive-etude-impact/guideintention-initiateur-projet.pdf

National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), 2015. Commercial Medium and Heavy Truck fuel efficiency technology study - Report 1 [En ligne]. www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/812146-commercialmdhd-truckfuelefficiencytechstudy-v2.pdf Navius Research inc., 2021. Biofuels in Canada 2021 – Tracking biofuel consumption, feedstocks and avoided greenhouse gas emissions [En ligne]. www.naviusresearch.com/publications/2021-biofuels-in-canada/

Organisation Maritime International (OMI), 2020. Fourth Greenhouse Gas Study 2020 [En ligne]. www.imo.org/en/ourwork/Environment/Pages/Fourth-IMO-Greenhouse-Gas-Study-2020.aspx

United States Environmental Protection Agency (US EPA), 2018. Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Compression-Ignition Engines in MOVES 2014b, EPA-420-R-18-009 [En ligne]. https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockey=P100UXEN.pdf

United States Environmental Protection Agency (US EPA), 2010. Median Life, Annual Activity, and Load Factor Values for Nonroad Engine Emissions modeling, NR-005d, EPA-420-R-10-016 [En ligne]. https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockey=P10081RV.pdf

# ANNEXES

# Annexe A Imprimé de la note de calculs

## Bilan des émissions de GES (en t.éq.$CO_2$) pour la phase de construction du projet

| Source | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $SF_6$ | Total | $CO_2b$ | CN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Équipements mobiles au diesel | 712 | 0.50 | 1.8 | 0 | 715 | 20 | 77 |
| Transport des matériaux de construction et équipements | 1 582 | 3.2 | 55 | 0 | 1 640 | 13 | 240 |
| **TOTAL** | **2 294** | **3.7** | **57** | **0** | **2 355** | **34** | **316** |

## Bilan des émissions annuelles de GES (en t.éq.$CO_2$/a) pour la phase d'exploitation (projet)

| Source | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $SF_6$ | Total | $CO_2b$ | CN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Systèmes de combustion fixe | 445 | 0.34 | 8.8 | 0 | 454 | 4.5 | 6.6 |
| Production d'électricité consommée par l'usine | 621 | 0 | 0 | 185 | 807 | 0 | 0 |
| Émissions fugitives des disjoncteurs | 0 | 0 | 0 | 56 | 56 | 0 | 0 |
| Transport routier des gaz liquides - TOTAL | 2 650 | 2.8 | 46 | 0 | 2 699 | 76 | 359 |
| **TOTAL** | **3 717** | **3.1** | **55** | **242** | **4 016** | **80** | **365** |

## Bilan des émissions annuelles de GES (en t.éq.$CO_2$/a) pour la phase d'exploitation (conditions existantes)

| Source | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $SF_6$ | Total | $CO_2b$ | CN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Systèmes de combustion fixe | 1 476 | 0.79 | 11 | 0 | 1 488 | 2.3 | 31 |
| Production d'électricité consommée par l'usine | 156 | 0 | 0 | 47 | 202 | 0 | 0 |
| Émissions fugitives des disjoncteurs | 0 | 0 | 0 | 56 | 56 | 0 | 0 |
| Transport routier des gaz liquides - TOTAL | 3 444 | 3.6 | 60 | 0 | 3 507 | 98 | 466 |
| **TOTAL** | **5 076** | **4.4** | **71** | **103** | **5 254** | **100** | **497** |

## Équipements mobiles fonctionnant au diesel

**Facteurs d'émission applicables (g/L) selon le Guide du MELCC (2022) au tableau 4**

| Carburant | $CO_2$ [1] | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2b$ [1] | CN [2] |
|---|---|---|---|---|---|
| **PRP** | **1** | **25** | **298** | **1** | **900** |
| Véhicules hors route au diesel | 2 601 | 0.073 | 0.022 | 74 | 0.31 |

[1] La source (fournisseur) du carburant est indéterminée donc le facteur d'émission de $CO_2$ est multiplié par un facteur 0,97 considérant le fait que les stocks de diesel au Canada contiennent en moyenne de 3% de biodiesel. En contrepartie, le facteur d'émission de $CO_2$ biogénique pour le biodiesel est multiplié par 0,03.

[2] La marque et modèle des équipements sont indéterminés. Un facteur d'émissions de PM10 de 0,11 g/kWh (moyenne des FE pour des moteurs de 174 à 750 hp Tier 3 et Tier 4) est appliqué dans la méthode du MELCCFP (équation 53) et est converti en g CN/L en utilisant le BSFC standard pour les moteurs diesel de 0,197 L/hp-h.

**Taux de consommation spécifique (L/hp-h) [1]** 0.196

| Description [2] | | Nombre | Puissance nominale (hp) | Facteur de charge du moteur [3] | Temps en exploitation (h) [4] | | Volume de diesel (L) | Émissions de GES (t.éq.$CO_2$) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Sur site | Taux d'utilisation (%) | | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | Total | $CO_2b$ | CN |
| Travaux civils | Grue mobile (ex. Liebher LTM1150) | 2 | 535 | 0.43 | 480 | 30% | 13 003 | 34 | 0.024 | 0.085 | 34 | 1.0 | 3.6 |
| | Pompe à béton (Schwing SP 750-18) | 2 | 100 | 0.43 | 480 | 30% | 2 430 | 6 | 0.004 | 0.016 | 6 | 0.2 | 0.7 |
| | Rouleau compacteur (Ingersoil Rand SD150) | 2 | 185 | 0.59 | 480 | 20% | 4 113 | 11 | 0.008 | 0.027 | 11 | 0.3 | 1.2 |
| | Excavatrice (CAT 350) | 2 | 420 | 0.59 | 480 | 95% | 44 353 | 115 | 0.081 | 0.291 | 116 | 3.3 | 12.4 |
| | Foreuse (Furukawa HCR900) | 1 | 225 | 0.43 | 480 | 10% | 911 | 2 | 0.002 | 0.006 | 2 | 0.1 | 0.3 |
| | Chariot élévateur à mat (CAT TH 83) | 1 | 100 | 0.59 | 480 | 25% | 1 389 | 4 | 0.003 | 0.009 | 4 | 0.1 | 0.4 |
| | Niveleuse (CAT 140) | 1 | 250 | 0.59 | 480 | 20% | 2 779 | 7 | 0.005 | 0.018 | 7 | 0.2 | 0.8 |
| Construction et installation d'équipements | Grue mobile (ex. Liebher LTM1150) | 5 | 535 | 0.43 | 720 | 75% | 121 902 | 317 | 0.222 | 0.799 | 318 | 9.0 | 34.2 |
| | Rouleau compacteur (Ingersoil Rand SD150) | 1 | 185 | 0.59 | 720 | 5% | 771 | 2 | 0.001 | 0.005 | 2 | 0.1 | 0.2 |
| | Excavatrice (CAT 350) | 1 | 420 | 0.59 | 720 | 10% | 3 502 | 9 | 0.006 | 0.023 | 9 | 0.3 | 1.0 |
| | Chariot élévateur (CAT GC70K) | 3 | 105 | 0.59 | 720 | 60% | 15 757 | 41 | 0.029 | 0.103 | 41 | 1.2 | 4.4 |
| | Nacelle | 6 | 150 | 0.21 | 720 | 80% | 21 365 | 56 | 0.039 | 0.140 | 56 | 1.6 | 6.0 |
| | Plateformes élévatrices | 6 | 150 | 0.21 | 720 | 80% | 21 365 | 56 | 0.039 | 0.140 | 56 | 1.6 | 6.0 |
| Travaux d'aménagement final | Rouleau compacteur (Ingersoil Rand SD150) | 1 | 185 | 0.59 | 240 | 50% | 2 571 | 7 | 0.005 | 0.017 | 7 | 0.2 | 0.7 |
| | Excavatrice (CAT 350) | 1 | 420 | 0.59 | 240 | 95% | 11 088 | 29 | 0.020 | 0.073 | 29 | 0.8 | 3.1 |
| | Niveleuse (CAT 140) | 1 | 250 | 0.59 | 240 | 95% | 6 600 | 17 | 0.012 | 0.043 | 17 | 0.5 | 1.9 |

[1] BSFC (brake-specific fuel consumption) typique d'un moteur diesel selon MOVES3 de l'US EPA (0.367 lb/hp-h; densité de 850 g/L).
[2] Modèles exacts indéterminés. Représentent des exemples potentiels.
[3] Facteur de charge par défaut selon l'US EPA (Median Life, Annual Activity, and Load Factor Values for Nonroad Engine Emissions Modeling)
[4] Représente un nombre de semaines prévu pour chaque étape (travaux civils; construction et réaménagement) tout en considérant des travaux 6 jours par semaine (10 h par jour). Le taux d'utilisation est estimé par Air Liquide.

## Transport des matériaux de construction et équipements de l'usine

### Taux de consommation de carburant par mode de transport

| Type | Taux de consommation spécifique (L/t-km à l'aller) | Hypothèses | |
|---|---|---|---|
| Routier (aller seulement) | 0.019 | NHTSA (2016) - Table 3-13; camions transportant une charge utile de 21 tonnes (100% payload) sur autoroute (avec petite portion en Ville) (cycle NESCAF). Pour aller-retour, on ajoute le taux de consommation pour un camion vide (0% payload = 31.7 L/km). | www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.gov/files/812146-commercialmdhd-truckfueleffi |
| Routier (aller-retour) | 0.034 | | |
| Ferroviaire | 0.0044 | Taux de consommation selon l'Association des chemins de fer du Canada pour le transport de la marchandise au Canada en 2021 | www.railcan.ca/wp-content/uploads/2023/09/SPARK-RAC-21-LEM_REPOF |
| Maritime | 0.0066 | OMI (2020) - Table 60; valeur médiane pour les navires cargos de petite taille pouvant accomoder les livrasion vers l'usine d'Air Liquide (0 - 5000 dwt). | www.imo.org/en/ourwork/Environment/Pages/Fourth-IMO-Greenhouse-Gas |

**Facteurs d'émission applicables (g/L) selon le Guide du MELCC (2019) au tableau 4**

| Carburnat | $CO_2$ [1] | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2b$ [1] | CN [2] |
|---|---|---|---|---|---|
| **PRP** | **1** | **25** | **298** | **1** | **900** |
| Routier (aller seulement) | 2 601 | 0.11 | 0.151 | 74 | 0.39 |
| Routier (aller-retour) | 2 601 | 0.11 | 0.151 | 74 | 0.39 |
| Ferroviaire | 2 601 | 0.15 | 1.000 | 74 | 0.81 |
| Maritime | 3 156 | 0.29 | 0.088 | 0 | 0.38 |

[1] Le facteur d'émission de $CO_2$ pour le diesel (routier et ferroviaire seulement) est multiplié par un facteur 0,97 considérant le fait que les stocks de diesel au Canada contiennent en moyenne de 3% de biodiesel. En contrepartie, le facteur d'émission de $CO_2$ biogénique pour le biodiesel est multiplié par 0,03.

[2] Facteurs d'émission extraits du Guide de quantification des GES du MELCCFP (2022).

| Matériau transporté | Tonnage [1] | Type de transport [2] | Origine [2] | | Taux de consommation (L/t-km) | Émissions de GES (t.éq.$CO_2$) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Endroit | km aller | | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | Total | $CO_2b$ | CN |
| Matériaux granulaires MG-20 | 1 200 | Routier (aller-retour) | Région | 50 | 0.0344 | 5 | 0.006 | 0.093 | 5 | 0.2 | 0.7 |
| Béton | 10 812 | Routier (aller-retour) | Région | 50 | 0.0344 | 48 | 0.051 | 0.837 | 49 | 1.4 | 6.5 |
| Acier structural | 684 | Routier (aller-retour) | Région | 50 | 0.0344 | 3 | 0.003 | 0.053 | 3 | 0.1 | 0.4 |
| Tuyauterie | 12 010 | Ferroviaire | Houston | 2 800 | 0.0044 | 387 | 0.557 | 44.293 | 431 | 11.0 | 109.0 |
| Boite froide | 1261 | Maritime | UAE | 17 020 | 0.0066 | 447 | 1.026 | 3.710 | 451 | 0.0 | 47.9 |
| Compressors MAC | 76 | Maritime | Sao Paolo, Brésil | 12 395 | 0.0066 | 20 | 0.045 | 0.162 | 20 | 0.0 | 2.1 |
| Purificateurs | 258 | Maritime | UAE | 17 020 | 0.0066 | 91 | 0.210 | 0.759 | 92 | 0.0 | 9.8 |
| Compresseurs GAN | 14 | Maritime | Shanghai, Chine | 26 270 | 0.0066 | 8 | 0.018 | 0.065 | 8 | 0.0 | 0.8 |
| Adsorbeurs D01/D02 | 184 | Maritime | Shanghai, Chine | 26 270 | 0.0066 | 101 | 0.231 | 0.836 | 102 | 0.0 | 10.8 |
| Tour de refroidissement d'eau E60 | 26 | Maritime | Shanghai, Chine | 26 270 | 0.0066 | 14 | 0.033 | 0.118 | 14 | 0.0 | 1.5 |
| Réservoirs horizontaux | 610 | Maritime | Shanghai, Chine | 26 270 | 0.0066 | 333 | 0.766 | 2.770 | 337 | 0.0 | 35.8 |
| Refroidisseur d'air E07 | 13 | Maritime | Shanghai, Chine | 26 270 | 0.0066 | 7 | 0.016 | 0.057 | 7 | 0.0 | 0.7 |
| Turbine | 14 | Routier (aller seulement) | Californie | 4 700 | 0.0193 | 3 | 0.003 | 0.056 | 3 | 0.1 | 0.4 |
| Détenteurs à turbine | 172 | Maritime | UAE | 17 020 | 0.0066 | 61 | 0.140 | 0.506 | 61 | 0.0 | 6.5 |
| Entrées d'air et filtres | 10 | Maritime | Shanghai, Chine | 26 270 | 0.0066 | 5 | 0.013 | 0.045 | 6 | 0.0 | 0.6 |
| Réservoir pour disposition liquide V80 | 6 | Maritime | Shanghai, Chine | 26 270 | 0.0066 | 3 | 0.008 | 0.028 | 3 | 0.0 | 0.4 |
| Tours de refroidissement | 72 | Routier (aller seulement) | Amerique du Nord | 4 700 | 0.0193 | 17 | 0.018 | 0.294 | 17 | 0.5 | 2.3 |
| Refroidisseurs Y60 (portion maritime) | 160 | Maritime | Monterray, Mexiq | 7 400 | 0.0066 | 25 | 0.057 | 0.205 | 25 | 0.0 | 2.6 |
| Refroidisseurs Y60 (portion routière) | 160 | Routier (aller seulement) | Monterray, Mexiq | 500 | 0.0193 | 4 | 0.004 | 0.070 | 4 | 0.1 | 0.5 |

[1] Tonnage selon les concepteurs en fonction du nombre d'unité et le poids par unité (hormis pour le MG-20 et le béton)

[2] Origine et type de transport selon les concepteurs. La distance à l'aller seulement est estimée à partir d'outils web, sauf pour le MG-20 et le béton qui proviendront d'un fournisseur local.

## Sources de combustion fixe

**Facteurs d'émission applicables (g/L) selon le RDOCECA à l'Annexe QC-1**

| Carburant | $CO_2$ [1] | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2b$ [1] | CN [2] |
|---|---|---|---|---|---|
| **PRP** | **1** | **25** | **298** | **1** | **900** |
| Gaz naturel | 1.88 | 3.7E-05 | 3.3E-05 | 0 | 4.7E-05 |
| Diesel | 2 583 | 0.133 | 0.400 | 74 | 0.0030 |

[1] Le facteur d'émission de $CO_2$ pour le diesel est multiplié par un facteur 0,97 considérant le fait que les stocks de diesel au Canada contiennent en moyenne de 3% de biodiesel. En contrepartie, le facteur d'émission de $CO_2$ biogénique pour le biodiesel est multiplié par 0,03.

[2] Facteurs d'émission extraits du Guide de quantification des GES du MELCCFP (2022).

| Description [2] | | Consommation annuelle | | | Émissions de GES (t.éq.$CO_2$) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Scénario | L/a | Rationale | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | Total | $CO_2b$ | CN |
| Vaporisation | Gaz naturel | Conditions existantes | 744 057 793 | Opération continue à charge minimum (0.072 MMSCFD ou 2 039 m3/jr) permettant de fournir le débit requis par les clients de la SPIPB en molécules dans le réseau de conduite | 1397 | 0.69 | 7.3 | 1405 | 0.0 | 31.4 |
| | Gaz naturel | Conditions avec le projet | 152 831 962 | Consommation à capacité maximum (0.72 MMSCFD ou 20 385 $m^3$/jour) pendant l'équivalent de 7 jours lorsque du gaz liquide doit être vaporisé dans le gazoduc + consommation à charge minimum (0.072 MMSCFD ou 2 039 m3/jr) pendant l'équivalent de 20 minutes par jour en moyenne pour le reste du temps permettant de maintenir les composants au chaud lorsque le vaporisateur n'est pas requis. | 287 | 0.14 | 1.5 | 289 | 0.0 | 6.4 |
| Génératrice d'urgence | Diesel | Conditions existantes | 30 611 | 1 groupe électrogène de 750 kW testé 30 min par semaine + 1 semaine d'utilisation (comme hypothèse prudente lors de coupure de courant). Une charge moyenne de 80% est considérée. | 79 | 0.10 | 3.6 | 83 | 2.3 | 0.083 |
| | Diesel | Conditions avec le projet | 61 223 | Deuxième groupe électrogène ajouté avec les mêmes conditions que l'existant. | 158 | 0.20 | 7.3 | 166 | 4.5 | 0.17 |

## Production de l'électricité consommée par l'usine

**Facteurs d'émission applicables (g/kWh) selon le RIN 1990:2021 au tableau A13-6**

| Carburant | $CO_2$ | $SF_6$ |
|---|---|---|
| **PRP** | **1** | **22800** |
| Électricité au Québec | 1.30 | 1.7E-05 |

| Description | | Consommation annuelle | | | Émissions de GES (t.éq.$CO_2$) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Scénario | kWh/a | Rationale | $CO_2$ | $SF_6$ | Total |
| Usine | Électricité | Conditions existantes | 119 836 800 | La puissance nominale requise pour exploiter les compresseurs d'air, les unités de purification d'air et autres systèmes afférents est de 15 MW. Le taux d'utilisation moyen pendant l'année est estimé à 80% de la capacité maximale. | 156 | 47 | 202 |
| | Électricité | Conditions avec le projet | 477 945 600 | La puissance nominale requise pour exploiter les compresseurs d'air, les unités de purification d'air, les unités de distillation et autres systèmes afférents est estimée à 68 MW par les concepteurs suivant l'intégration du projet. Le taux d'utilisation moyen pendant l'année est estimée à 80% de la capacité maximale. | 621 | 185 | 807 |

## Emissions fugitives potentielles de $SF_6$ à l'usine

| Description | | Scénario | Capacité nominale des disjoncteurs (kg) | Fuites annuelles | | Émissions de GES (t.éq.$CO_2$) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Taux de fuite (%/a) | Source | $CO_2$ | $SF_6$ | Total |
| Disjoncteurs isolés aux $SF_6$ | Émissions fugitives | Conditions existantes et avec le projet | 246 | 1.0% | Taux de fuite annuelle par défaut de niveau 1 du GIEC (2006), également accepté dans le Guide de quantification des GES du MELCCFP (2022) | 0 | 56 | 56 |

## Transport routier des gaz

**Facteurs d'émission applicables (g/L) selon le Guide du MELCC (2019) au tableau 4**

| Carburnat | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2b$ | CN |
|---|---|---|---|---|---|
| **PRP** | **1** | **25** | **298** | **1** | **900** |
| Camionage (aller-retour) | 2 601 | 0.11 | 0.151 | 74 | 0.39 |

### Taux d'émissions liés au projet

| Type de gaz | Région | Tonnage annuel de gaz à livrer | Distance à l'aller (km) | | Taux de consommation (L/t-km) [3] | Émissions de GES du project (t.éq.$CO_2$) | | | | | | Émissions totales évitées (t.éq.$CO_2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | De Bécancour [1] | Net AL [2] | | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | Total | $CO_2b$ | CN | |
| Argon liquide | Terre-Neuve et Labrador | 248 | 2110 | -110 | 0.034 | 47 | 0.05 | 0.8 | 48 | 1.3 | 6.3 | -2 |
| | Nouvelle-Écosse | 278 | 1100 | -110 | 0.034 | 27 | 0.03 | 0.5 | 28 | 0.8 | 3.7 | -3 |
| | Nouveau-Brunswick | 617 | 750 | -110 | 0.034 | 41 | 0.04 | 0.7 | 42 | 1.2 | 5.6 | -6 |
| | Est de Bécancour au Québec | 3 197 | 250 | -110 | 0.034 | 72 | 0.08 | 1.2 | 73 | 2.0 | 9.7 | -32 |
| | Ailleurs au Québec | 190 | 170 | -10 | 0.034 | 3 | 0.00 | 0.1 | 3 | 0.1 | 0.4 | 0 |
| Azote liquide | Nouveau-Brunswick | 8 660 | 750 | -110 | 0.034 | 581 | 0.61 | 10.1 | 592 | 16.6 | 78.6 | -87 |
| | Est de Bécancour au Québec | 24 413 | 250 | -110 | 0.034 | 546 | 0.58 | 9.4 | 556 | 15.6 | 73.9 | -245 |
| | Ailleurs au Québec | 1 734 | 170 | -10 | 0.034 | 26 | 0.03 | 0.5 | 27 | 0.8 | 3.6 | -2 |
| | SPIPB | 155 421 | 0 | -110 | 0.034 | 0 | 0.00 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 | -1558 |
| Oxygène liquide | Terre-Neuve et Labrador | 1 688 | 2110 | -110 | 0.034 | 319 | 0.34 | 5.5 | 324 | 9.1 | 43.1 | -17 |
| | Nouvelle-Écosse | 3 407 | 1100 | -110 | 0.034 | 335 | 0.35 | 5.8 | 342 | 9.6 | 45.4 | -34 |
| | Ile-du-Prince-Edouard | 545 | 1050 | -110 | 0.034 | 51 | 0.05 | 0.9 | 52 | 1.5 | 6.9 | -5 |
| | Nouveau-Brunswick | 6 790 | 750 | -110 | 0.034 | 456 | 0.48 | 7.9 | 464 | 13.0 | 61.7 | -68 |
| | Est de Bécancour au Québec | 6 092 | 250 | -110 | 0.034 | 136 | 0.14 | 2.4 | 139 | 3.9 | 18.4 | -61 |
| | Ailleurs au Québec | 613 | 170 | -10 | 0.034 | 9 | 0.01 | 0.2 | 9 | 0.3 | 1.3 | -1 |
| | SPIPB | 540 895 | 0 | -110 | 0.034 | 0 | 0.00 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 | -5422 |

[1] Distance correspond à la moyenne à parcourir à partir de la nouvelle usine pour l'ensemble des clients d'Air Liquide de la région.

[2] Réduction nette des distances à parcourir pour Air Liquide puisque la nouvelle usine pourra désservir les régions plus à l'est par rapport aux usines de la Rive-Sud de Montréal.

[3] NHTSA (2016) - Table 3-13; camions transportant une charge utile de 21 tonnes (100% payload) sur autoroute (avec petite portion en Ville) (cycle NESCAF). Pour aller-retour, on ajoute le taux de consommation pour un camion vide (0% payload = 31.7 L/km)

## Taux d'émissions par rapport aux conditions existantes

| Région | Tonnage annuel à livrer | Distance à l'aller (km) [1] | Taux de consommation (L/t-km) [2] | Émissions de GES du project (t.éq.$CO_2$) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | Total | $CO_2b$ | CN |
| SPIPB | 24 500 | 110 | 0.034 | 241 | 0.26 | 4.2 | 246 | 6.9 | 32.6 |
| Est de Bécancour au Québec | 33 701 | 360 | 0.034 | 1086 | 1.15 | 18.8 | 1106 | 31.0 | 146.9 |
| Ailleurs au Québec | 2 537 | 180 | 0.034 | 41 | 0.04 | 0.7 | 42 | 1.2 | 5.5 |
| Nouveau-Brunswick | 16 066 | 860 | 0.034 | 1236 | 1.31 | 21.4 | 1259 | 35.3 | 167.3 |
| Nouvelle-Écosse | 3 685 | 1210 | 0.034 | 399 | 0.42 | 6.9 | 406 | 11.4 | 54.0 |
| Terre-Neuve et Labrador | 1 935 | 2220 | 0.034 | 384 | 0.41 | 6.7 | 392 | 11.0 | 52.0 |
| Ile-du-Prince-Edouard | 545 | 1160 | 0.034 | 57 | 0.06 | 1.0 | 58 | 1.6 | 7.7 |

[1] Distance correspond à la moyenne à parcourir à partir de l'usine de Varennes pour l'ensemble des clients d'Air Liquide de la région.

[2] NHTSA (2016) - Table 3-13; camions transportant une charge utile de 21 tonnes (100% payload) sur autoroute (avec petite portion en Ville) (cycle NESCAF). Pour aller-retour, on ajoute le taux de consommation pour un camion vide (0% payload = 31.7 L/km)

## Taux d'émissions suivant le projet d'agrandissement

| Région | Tonnage annuel à livrer | Distance à l'aller (km) [1] | Taux de consommation (L/t-km) [2] | Émissions de GES du project (t.éq.$CO_2$) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | Total | $CO_2b$ | CN |
| Est de Bécancour au Québec | 33 701 | 250 | 0.034 | 754 | 0.80 | 13.0 | 768 | 21.5 | 102.0 |
| Ailleurs au Québec | 2 537 | 170 | 0.034 | 39 | 0.04 | 0.7 | 39 | 1.1 | 5.2 |
| Nouveau-Brunswick | 16 066 | 750 | 0.034 | 1078 | 1.14 | 18.7 | 1098 | 30.7 | 145.9 |
| Nouvelle-Écosse | 3 685 | 1100 | 0.034 | 363 | 0.38 | 6.3 | 369 | 10.3 | 49.1 |
| Terre-Neuve et Labrador | 1 935 | 2110 | 0.034 | 365 | 0.39 | 6.3 | 372 | 10.4 | 49.4 |
| Ile-du-Prince-Edouard | 545 | 1050 | 0.034 | 51 | 0.05 | 0.9 | 52 | 1.5 | 6.9 |

[1] Distance correspond à la moyenne à parcourir à partir de l'usine de Bécancour pour l'ensemble des clients d'Air Liquide de la région.

[2] NHTSA (2016) - Table 3-13; camions transportant une charge utile de 21 tonnes (100% payload) sur autoroute (avec petite portion en Ville) (cycle NESCAF). Pour aller-retour, on ajoute le taux de consommation pour un camion vide (0% payload = 31.7 L/km)

AtkinsRéalis

**AtkinsRéalis**
85 rue J.-A.-Bombardier
Boucherville (Québec) Canada J4B 8P1
T. 514.393.8000

© AtkinsRéalis

# Annexe I. Étude de résilience climatique

AtkinsRéalis

**Résilience climatique**

Air Liquide

26 mars 2024

N/Référence n°: 697797-4E-L15-00

# Projet d'installation d'équipements de séparation d'air sur le territoire de la SPIPB

## Résilience climatique du projet

# Avis

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par AtkinsRéalis Canada inc. (AtkinsRéalis), exclusivement à l'intention d'**Air Liquide** (le Client), qui fut partie prenante à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. AtkinsRéalis n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement d'AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.

# Page de signatures

Préparé par:

Simon Piché, Ing., PhD.
Chargé de projet

*Qualité de l'air, acoustique et changement climatique*
**Services d'ingénierie - Canada**

Révisé par:

Chérine Akkari
*Chargé de projet en changements climatiques*

*Qualité de l'air, acoustique et changement climatique*
**Services d'ingénierie - Canada**

# Équipe de travail

**AtkinsRéalis Canada inc.**

| | |
|---|---|
| Simon Piché | Rédaction |
| Chérine Akkari | Révision |
| Valérie Audet | Édition |

# Table des matières


**1. Introduction ..... 1**

1.1 Plan de travail ..... 1

**2. Milieu de réalisation du projet ..... 2**

2.1 Usine de séparation de l'air ..... 2

2.2 Milieu environnant au site de l'usine ..... 4

**3. Conditions historiques climatiques ..... 4**

3.1 Tendances climatiques moyennes ..... 5

3.2 Conditions climatiques extrêmes ..... 6

**4. Projections climatiques futures ..... 8**

4.1 Climat futur ..... 8

4.2 Précipitations extrêmes ..... 11

4.3 Verglas ..... 12

4.4 Vents ..... 13

**5. Analyse du risque climatique ..... 13**

5.1 Identification des vulnérabilités potentielles ..... 15

5.2 Détermination du niveau de risque ..... 20

**6. Mesures de contrôle des risques ..... 25**

**7. Références ..... 27**


## Les tableaux


Tableau 2-1 Vue d'ensemble des composantes physiques suite à l'implantation du projet ..... 2

Tableau 3-1 Normales climatiques pour la station météorologique « Trois-Rivières Aqueduc » ..... 5

Tableau 3-2 Valeurs extrêmes selon les conditions historiques à la station météorologique « Trois-Rivières Aqueduc » ..... 7

Tableau 4-1 Projections climatiques pour la zone du projet ..... 9

Tableau 4-2 Valeurs IDF historiques et futures pour la station de Trois-Rivières Aqueduc ..... 12

Tableau 5-1 Aléas climatiques retenus pour l'analyse de vulnérabilité ..... 16

Tableau 5-2 Vulnérabilités climatiques identifiées pour le projet ..... 18

Tableau 5-3 Risques de niveau faible à élevé ..... 21

Tableau 6-1 Mesures de contrôle pour les risques « modérés » et « élevés » ..... 26

## Les figures


Figure 3-1 Température moyenne quotidienne et précipitations totales annuelles de 1975 à 2010 à la station de Trois-Rivières Aqueduc ..... 6

Figure 3-2 Évolution des extrêmes de température (minimum et maximum) sur une base annuelle ..... 7

Figure 4-1 Projections climatiques pour certains indicateurs de température et de précipitations pour le secteur de Bécancour pour deux scénarios d'émissions de GES présents et futurs ..... 10


# Les annexes


Annexe A Projections futures d'indicateurs climatiques pour la zone d'étude

Annexe B Approche d'analyse du risque climatique

Annexe C Analyse de vulnérabilité et de risque – justifications

# 1. Introduction

Air Liquide désire procéder à l'installation d'équipements de séparation d'air à leur usine « le projet » localisée sur le Lot 8 de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB) pour la fourniture de molécules (oxygène, azote, et argon) vers des clients du parc qui projettent une demande accrue à court et moyen terme. L'usine a également des infrastructures pour l'expédition des molécules sous forme liquide vers des clients externes localisés au Québec et dans les provinces maritimes. Elle est donc assujettie à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement (EIE) pour laquelle les lignes directrices du ministère de l'Environnement, de la lutte aux changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) rappelle au promoteur de considérer les risques actuels et futurs aux changements climatiques par rapport à la localisation, la conception et l'exploitation des infrastructures du projet. Pour ce type d'analyse, l'approche suggérée dans le « Guide à l'intention de l'initiateur de projet sur les changements climatiques et l'évaluation environnementale » (2021) comprend plusieurs étapes, soient :

- Une description de milieu de réalisation du projet;
- Une description de la variante retenue du projet;
- Une description des impacts des changements climatiques sur les composantes du projet;
- L'identification des mesures d'atténuation pour les composantes à risque pendant la durée de vie du projet;
- La proposition d'un programme préliminaire de suivi de la performance des mesures d'atténuation.

## 1.1 Plan de travail

Ce rapport sectoriel couvre l'ensemble de ces objectifs en apportant tout d'abord les bases permettant de porter un jugement sur le climat dans le secteur de la SPIPB dans le Centre-du-Québec. Ceci mènera ensuite à une évaluation de la vulnérabilité climatique suivie d'une analyse de risque des différentes composantes du projet sur différents critères incluant la pérennité, l'environnement, et la santé et sécurité des employés et citoyens. Ce rapport comporte six (6) sections incluant la présente introduction, soit :

**Milieu de réalisation du projet :** Cette section procure un aperçu des structures et ouvrages qui seront aménagés sur le Lot 8 de la SPIPB par Air Liquide. Une description du milieu environnant autour du site y est également résumée.

**Conditions climatiques historiques :** Cette section traite du climat historique à partir de données météorologiques et d'études spécifiques pour la région du projet. Il traite également des événements climatiques extrêmes observés.

**Projections climatiques futures :** Cette section présente les tendances à la hausse ou à la baisse des indicateurs climatiques basés sur la température et les précipitations qui seront considérées lors de l'analyse de vulnérabilité du projet. Cette analyse se fera jusqu'en 2100 puisque la durée de vie utile de l'usine d'Air Liquide sera longue sans être définie.

**Analyse du risque climatique :** Ce chapitre identifie la vulnérabilité potentielle des composantes du projet sensibles à l'un ou l'autre des aléas climatiques sélectionnés. Ceci sera établi en prenant compte des conditions anticipées au niveau du projet et des différentes constatations par rapport au climat actuel et au climat futur jusqu'en 2100. Pour chaque élément potentiellement vulnérable, une analyse de risque est ensuite réalisée en déterminant la probabilité d'occurrence de l'impact sur la période du projet puis sa sévérité selon le critère d'évaluation retenu. Cette analyse permet d'établir un niveau de risque (allant de très faible à élevé) associé à la vulnérabilité.

**Sélection des mesures de contrôle :** Ce chapitre décrit des mesures de contrôle pour les risques de niveau « modéré » et « élevé » selon l'analyse de risque du chapitre précédent. Le niveau de risque résiduel en considérant ces mesures est ensuite établi.

# 2. Milieu de réalisation du projet

## 2.1 Usine de séparation de l'air

Les équipements de séparation de l'air s'ajouteront aux installations déjà existantes à l'usine qui comprennent présentement deux compresseurs d'air refroidis à l'eau provenant d'une tour de refroidissement, une unité de purification de l'air, une série de réservoirs cryogéniques, un vaporisateur de molécules sous forme liquide et une sous-station électrique. Le projet concerne l'installation de deux unités de distillation de l'air en oxygène, azote et argon en plus de l'ajout de deux compresseurs d'air, d'une tour de refroidissement, d'une unité de purification d'air, et de réservoirs cryogéniques supplémentaires. Le **tableau 2-1** procure une brève description des composantes physiques de l'usine. Veuillez noter que la présente évaluation ne considère que les composantes traitées dans le cadre de l'EIE et exclut donc la construction et l'exploitation des conduites souterraines associées aux activités d'Air Liquide mais situées à l'extérieur du Lot 8.

**Tableau 2-1 Vue d'ensemble des composantes physiques suite à l'implantation du projet**

| Composante | Descriptif |
|---|---|
| Bâtiments administratif et industriels de l'usine | Le bâtiment administratif de l'ordre de 250 à 500 $m^2$ à un étage agira comme poste d'accueil et salle de contrôle de l'usine. Celui-ci sera localisé près de l'accès au site et séparé des bâtiments et équipements de l'usine. Les compresseurs seront chacun abrités d'un bâtiment conçu d'une isolation thermique et acoustique. La conception des bâtiments n'est pas complète à ce stade-ci. |
| Compresseurs | Les compresseurs d'air atmosphérique seront installés avec des systèmes de filtration à cartouche permettant de générer de l'air comprimé pour livraison vers des clients de la SPIPB ou en amont des unités de distillation de l'air. Les compresseurs seront refroidis à l'eau circulant en boucle vers la tour de refroidissement. Les compresseurs seront exploités de façon continu ou du moins pourront être exploités à toute heure de l'année. |
| Tours de refroidissement | Cette composante comprend six unités aéroréfrigérantes avec ventilateurs axiaux et un échangeur de chaleur à l'abris des intempéries météorologiques. La salle de pompage de l'eau sera adjacente à une unité aéroréfrigérante et les conduites d'eau faisant le lien entre la tour de refroidissement et les compresseurs seront placés sous terre à plus de 1.5 m de profondeur sur un lit de sable. La tour de refroidissement sera exploitée de façon continue. |
| Unités de purification | L'air sera purifié en soustrayant les molécules d'eau, les impuretés et le dioxyde de carbone ($CO_2$) afin d'éviter la formation de glace durant le processus de refroidissement. Deux adsorbeurs en parallèle, équipés d'un lit d'alumine, sont utilisés à cette étape. Lorsqu'un adsorbeur est en utilisation, l'autre se régénère à l'aide d'un flux d'azote à contre-courant. |

| Composante | Descriptif |
|---|---|
| Unités de distillation de l'air | Deux unités permettant de séparer l'air en molécules élémentaires seront érigés comprenant chacune une colonne à distiller, un échangeur de chaleur cryogénique, une turbine à expansion d'air, un compresseur d'azote, deux pompes d'oxygène, une pompe d'argon et un vaporisateur de décharge, le tout renfermer dans des « boites froides » qui pourront atteindre une hauteur maximale de 36.5 m et une largeur maximale de 7 m. Les unités seront exploités de façon continu ou du moins pourront être exploités à toute heure de l'année. |
| Parc de réservoirs | Plusieurs réservoirs de stockage horizontaux de capacité allant de 190 à 380 $m^3$ seront fixés sur des dalles de béton pour le stockage de l'oxygène (2), de l'argon (2) et de l'azote (3) sous forme liquide. Ces réservoirs serviront de réserve avant l'injection dans le réseau de conduites ou pour distribution à l'extérieur par camions citernes. Les réservoirs seront du type cryogénique à pression atmosphérique. |
| Vaporisateur de molécules liquides | Un vaporisateur à eau glycolée chaude équipé de deux bruleurs au gaz naturel et deux serpentins indépendants pour la vaporisation de l'oxygène ou l'azote liquide à partir des réservoirs de stockage dans le réseau de conduite sera mis en place. Le vaporisateur sera compris dans une structure d'acier horizontale fixée sur une dalle de béton alors que le pot d'échappement sera d'orientation verticale et muni d'un chapeau et grille protectrice. Les molécules vaporisées seront dirigées dans une conduite souterraine descendant à une profondeur d'environ 1,5 mètres. |
| Poste de chargement des camions | Un poste de chargement sera aménagé permettant de charger (ou décharger au besoin) les molécules liquides des réservoirs de stockage dans des camions-citernes. Cette composante consiste essentiellement aux pompes de chargement et des systèmes afférents. |
| Tuyauterie hors sol | Hormis les unités de production susmentionnées, l'usine sera composée de conduites extérieures sous pression ou en condition atmosphérique faisant le lien entre les différentes unités de production. Cette tuyauterie pourrait être soumise à des intempéries météorologiques et sera fabriquée principalement en acier inoxydable. |
| Sous-station électrique | Une sous-électrique sera installée sur le site de l'usine permettant d'accommoder la puissance électrique requise pour l'exploitation des équipements. Cette sous-station sera composée de deux transformateurs 230 kV/13,8 kV, de disjoncteurs au gaz et d'un centre de distribution de la puissance. |
| Réseau de drainage pluvial | Un réseau de conduites sera installé permettant de collecter les eaux de pluies avant de les acheminer vers des fossés creusés en périphérie de l'usine avec une revanche de 300 mm. Le débit de conception d'une pluie 1:100 ans pour la région avec une majoration de 18% afin de considérer l'impact des changement climatiques est présentement considéré. |

## 2.2 Milieu environnant au site de l'usine

L'usine sera construite sur le Lot 8 de la SPIPB bordée au nord par la rue Yvon Trudeau d'où l'entrée au site se fera et qui est présentement munie d'un fossé et d'une série de lampadaires. L'usine sera également bordée :

- au nord par l'usine de « Services de transformation de Bécancour » spécialisés dans la transformation des produits miniers et métallurgiques dont le bâtiment principal sera situé à environ 150 m du périmètre nord de l'usine d'Air Liquide;
- au nord-ouest par une zone tampon végétalisée suivie d'une aire de stockage de matériaux en vrac (à plus de 100 m du périmètre du Lot 8);
- à l'est par une zone tampon végétalisée d'un peu plus de 100 m suivie du bureau de la SPIPB et de l'entreprise « Atelier mécanique simplex »;
- à l'ouest par un réservoir d'eau exploité par la SPIPB situé à plus de 50 m du périmètre du Lot 8, à l'endroit où la sous-station électrique sera aménagé;
- au sud par la route 132 (AUT-30) munie d'un fossé, de lampadaires et de quelques panneaux de signalisation. Selon les plans de conception, il y aura une zone tampon herbacée de 70 m entre le périmètre sud de l'usine et la route 132. Cela dit, les composantes de l'usine seront plutôt concentrées au centre du lot.

Il n'existe en ce moment aucune ligne d'alimentation électrique aérienne à proximité du Lot 8. Toutefois, une ligne avec pylône sera construite par Hydro-Québec à partir de la ligne existante située à l'ouest de l'avenue Georges E. Ling (à environ 200 m du Lot 8) qui la traversera pour aller rejoindre la sous-station électrique localisée à l'ouest du site.

Le Lot 8 se situe à un peu plus de 2 km à vol d'oiseau du fleuve Saint-Laurent et à 3 km de la rivière Bécancour à l'ouest. Aucun impact direct ou indirecte de ces cours d'eau sur la pérennité et activités de l'usine n'est donc anticipé sachant que le Lot 8 se situe à plus de 750 m de la zone inondable la plus rapprochée selon les données du MELCCFP.

Au niveau topographique, le Lot 8 et les alentours immédiats peuvent être qualifiés de plat alors qu'au niveau géotechnique, le sol du Lot 8 est assis sur une fondation rocheuse. Il n'existe aucune zone de contrainte particulière dans les alentours. La zone de contrainte identifiée la plus rapprochée se situe à environ 1 km au sud du Lot 8 en lien à un ruisseau.

Des milieux humides (principalement des marécages arbustifs) existent sur le Lot 8 (0.14 ha), eux qui seront totalement empiétés avec la construction du projet et ses installations. Sinon, il existe un marécage arbustif directement à l'ouest du périmètre du Lot 8 et à l'est sur le Lot 8.1 de la SPIPB principalement le long d'un ruisseau le transversant.

# 3. Conditions historiques climatiques

Les conditions et tendances historiques sont présentées ici à partir des données météorologiques et d'études représentatives de la région de Bécancour. Deux aspects sont abordés, soit les tendances moyennes et les conditions climatiques extrêmes qui sont à la base des préoccupations au niveau des changements climatiques car elles peuvent conduire à des situations dangereuses autant pour les personnes, l'environnement ou la durabilité des éléments construits. Il est donc important de rassembler toutes les informations disponibles sur les conditions climatiques extrêmes passées afin d'établir un point de départ pour les événements futurs.

## 3.1 Tendances climatiques moyennes

La région à l'étude (Bécancour et les environs) est caractérisée par un climat continental froid et humide avec forte variation de température entre les saisons et des précipitations régulières à l'année. Ceci est bien représenté par les données climatiques d'une station à Trois-Rivières (ID climatologique 701HE63) gérée par le Gouvernement du Québec par le passé se situant à près de 16 km à vol d'oiseau au nord de la SPIPB (**tableau 3-1**).

La température moyenne s'est établie à 5,2 °C sur une base annuelle lors de la période 1981-2010[1] alors qu'en été, elle était de 18,8 °C et en hiver de -9,7 °C. Une hausse généralisée de la température moyenne quotidienne est constatée depuis au moins 1970 alors que la normale climatique a augmenté, selon la saison, de l'ordre de 0,2 à 0,5 °C entre la période 1971-2000 et la période 1981-2010. La **figure 3-1** illustre également cette tendance à la hausse avec un taux moyen de +0,039 °C par année (ou +1,2°C sur la période de 30 ans). La figure démontre également que cette hausse a été plus importante en hiver, mais avec beaucoup plus de variations interannuelles par rapport à la tendance notée pour la période estivale dont la hausse annuelle est également élevée. En fait, seule la période printanière (mars à mai) ne démontre pas de hausse particulière de la température moyenne pour la station de Trois-Rivières.

La normale des précipitations totales annuelles s'élève actuellement à 1 123 mm dont 23% tombent sous forme de neige (**tableau 3-1**). Celles-ci sont plus ou moins réparties également selon la saison (245 à 325 mm par saison). De plus, la proportion des précipitations tombant sous forme de neige est restée plus ou moins constante en moyenne entre 1975 et 2005 malgré une légère tendance à la hausse observée causée par la grande variation interannuelle (**figure 3-1**). Les données différentiant le type de précipitation (liquide vs solide) depuis 2005 ne sont toutefois pas disponibles ce qui ne permet pas de conclure si cette tendance s'est poursuivie jusqu'en 2022. Sinon, les précipitations totales fluctuent grandement sur une base annuelle (**figure 3-1**), mais démontrent statistiquement une légère croissance de l'ordre de 23 mm (+2,0%) pour la période 1981-2010 comparativement à la période 1971-2000. La variation par saison est du même ordre de grandeur quoique les précipitations hivernales ont été relativement un peu plus élevé (+4,3%) que les autres saisons.

**Tableau 3-1 Normales climatiques pour la station météorologique « Trois-Rivières Aqueduc »**

| Indicateur | | Saison (1) | Normales climatiques | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1971 – 2000 | 1981 – 2010 |
| Température quotidienne (°C) | Moyenne | Hiver | -10,2 | -9,7 |
| | | Été | 18,6 | 18,8 |
| | | Annuel | 4,9 | 5,2 |
| | Maximum | Été | 24,3 | 24,4 |
| | Minimum | Hiver | -15,3 | -14,5 |
| Précipitations totales (mm) | | Hiver | 235 | 245 |
| | | Été | 318 | 325 |
| | | Annuel | 1 100 | 1 123 |

(1) Hiver : Décembre à février; Été : Juin à août.

[1] Les normales climatiques pour la dernière période (1991-2020) ne sont pas encore rendus disponibles par ECCC.

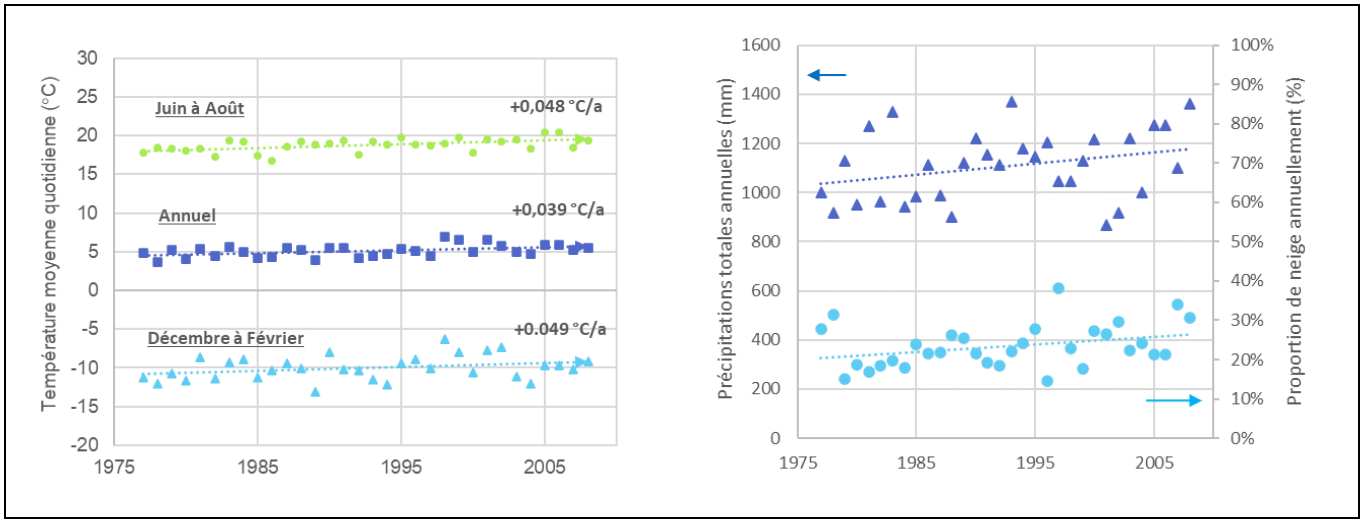



**Figure 3-1 Température moyenne quotidienne et précipitations totales annuelles de 1975 à 2010 à la station de Trois-Rivières Aqueduc**

# 3.2 Conditions climatiques extrêmes

Le **tableau 3-2** répertorie les valeurs extrêmes observées à la station de Trois-Rivières depuis 1974 pour certains indicateurs climatiques. Les constatations suivantes en découlent :

- La température maximum a déjà atteint 36 °C. Une température au-delà de 30 °C a déjà été atteinte pour les mois d'avril à septembre inclusivement. Les hautes températures semblent augmenter en fréquence puisque le nombre de jours par année avec une température maximum de 30 °C et plus est passé de 4,8 jours en moyenne pour la période 1971-2000 à 5,5 jours pour la période 1981-2010. En contrepartie, l'intensité des chaleurs extrêmes ne démontre pas une tendance nette à la hausse depuis 1975 (**figure 3-2**);
- La température minimum a déjà atteint -41 °C. Une température inférieure à -30 °C a déjà été atteinte pour les mois de décembre à mars inclusivement. Les basses températures diminuent en fréquence (2,9 jours en moyenne par année avec une température minimum de -30 °C et moins pour la période 1981-2010 par rapport à 3,5 jours pour la période 1971-2000) ainsi qu'en intensité selon la tendance à la hausse des températures minimums extrêmes observées depuis 1975 sur une base annuelle (**figure 3-2**);
- L'extrême quotidien de précipitations sous forme de pluie a déjà atteint 94 mm par le passé. Le nombre de jours avec des pluies conséquentes (>10 mm/j) et abondantes (> 25 mm/j) a augmenté légèrement entre les deux périodes du **tableau 3-2**, de l'ordre de quelques pourcents. Les extrêmes de précipitations (en équivalent eau) surviennent surtout en été et à l'automne avec l'événement extrême (94 mm/jour) ayant survenu dans la région en septembre 2004.

**Tableau 3-2 Valeurs extrêmes selon les conditions historiques à la station météorologique « Trois-Rivières Aqueduc »**

| Indicateur | | Normales climatiques | |
|---|---|---|---|
| Température extrême (°C) | Maximum | 36,1 | |
| | Minimum | -41,1 | |
| Précipitations journalières extrêmes | Pluie (mm) | 94 | |
| | Neige (cm) | 58 | |
| | | 1971 – 2000 | 1981 – 2010 |
| Nombre de jours en moyenne avec une température maximum de 30 °C et plus | | 4,8 | 5,5 |
| Nombre de jours en moyenne avec une température minimum de -30 °C et moins | | 3,5 | 2,9 |
| Nombre de jours en moyenne avec des précipitations supérieures à : | 10 mm | 38,1 | 38,6 |
| | 25 mm | 7,3 | 7,9 |

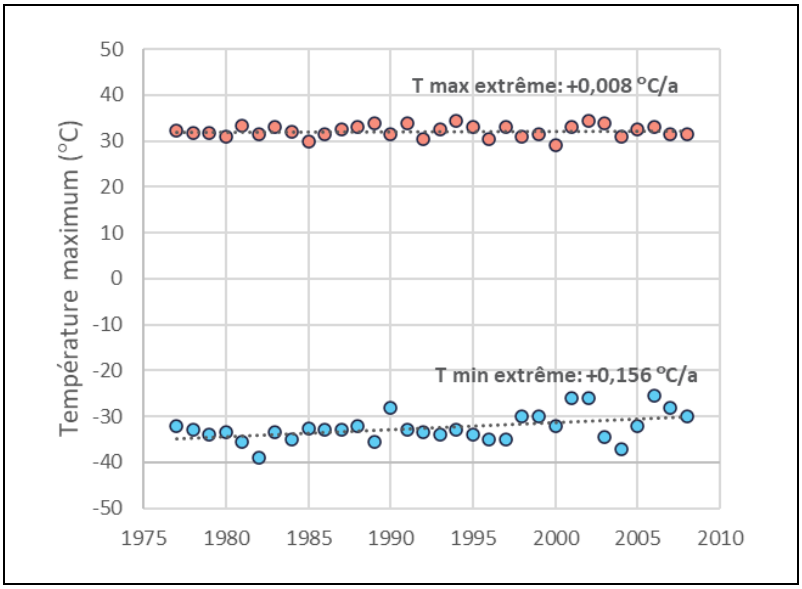



**Figure 3-2 Évolution des extrêmes de température (minimum et maximum) sur une base annuelle**

# 4. Projections climatiques futures

La présente section permet d'initier l'analyse de vulnérabilité en consolidant le portrait climatique futur de la zone du projet jusqu'à la fin du siècle puisque la durée de vie utile de l'usine est prévue sur une longue durée. Les conditions climatiques futures seront donc projetées jusqu'en 2100.

## 4.1 Climat futur

Le climat futur est établi spécifiquement pour la région de Bécancour pour une variété d'indicateurs climatiques compilés à l'échelle annuelle et saisonnière. Ces projections proviennent des résultats de l'ensemble de modèles de circulation générale (GCM) du CMIP6 du WCRP qui ont été ramenées à l'échelle locale et corrigées des biais à l'aide de la méthode BCCAQv2 (approche de mise à l'échelle statistique des sorties des modèles GCM développée par le Pacific Climate Impacts Consortium).

Le **tableau 4-1** fournit les valeurs projetées pour les conditions actuelles (horizon 2020), à moyen terme (horizon 2050) puis à long terme vers la fin du siècle (horizon 2080) calculées pour le scénario d'émission de gaz à effet de serre (GES) modéré (SPP-2 ou anciennement RCP4.5 dit de stabilisation) ainsi que le scénario pessimiste (SPP-5 ou anciennement RCP8.5 à émissions fortes et continues; voir Annexe A). Le scénario SPP-2 est l'objectif le plus réaliste visé présentement, mais suivant le principe de précaution dans la démarche de résilience, le scénario du pire cas (SPP-5) doit être également pris en compte puisqu'il n'est pas garanti que les mesures de réduction des émissions de GES permettront d'atteindre les objectifs du scénario SPP-2.

La médiane des projections des 35 modèles de l'ensemble CMIP6 est présentée au **tableau 4-1** pour chacun des scénarios d'émission. La **figure 4-1** illustre l'évolution temporelle pour certains indicateurs de température et de précipitations, y démontrant la tendance à la hausse ou à la baisse ainsi que la plage des projections selon les résultats de l'ensemble des modèles. L'évolution temporelle d'autres indicateurs climatiques est disponible à l'Annexe A. Les constatations suivantes peuvent en être extraites.

- La température moyenne annuelle augmentera de 1,3 °C (SPP-2) à 2,1 °C (SPP-5) à moyen terme (horizon 2050) et de 2,3 °C à 4,7 °C à la fin du siècle (horizon 2080) par rapport à aujourd'hui (horizon 2020). Au niveau des saisons, la hausse sera plus significative en hiver (ex. 3,2 à 5,5 °C pour l'horizon 2080) par rapport à l'été (ex. 2,3 à 3,9 °C) alors qu'elle se situe entre les deux pour les périodes printanières et automnales;
- Une hausse de la température maximum extrême est attendue à moyen (+1,4–2,7°C) et long terme (+2,0–6,0 °C) par rapport à aujourd'hui. La température maximum extrême pourrait atteindre et légèrement dépasser 40°C pour l'horizon 2080 avec le scénario SPP-5. Le nombre de jours avec une température atteignant 30 °C et plus augmenterait en parallèle passant de l'ordre de 13 jours par année présentement à 34 jours par année à la fin du siècle selon le scénario SPP-2 (66 jours pour le scénario SPP-5);
- Une hausse significative de la température minimum extrême est également attendue en hiver à moyen (+2,6–3,5 °C) et long terme (+5,2–9,2 °C) par rapport à aujourd'hui;
- Les précipitations totales annuelles devraient augmenter de façon relativement constante pour atteindre 4-7% d'augmentation (+41-72 mm) pour l'horizon 2050 et 6-12% (+61-122 mm) pour l'horizon 2080 par rapport à aujourd'hui (1 042 mm par année). Cette hausse relative est plus importante en hiver et au printemps (+18–21 % à l'horizon 2080 pour le scénario SPP-5) alors qu'en été et à l'automne, les précipitations augmenteraient de 7% tout au plus selon les projections;
- Les modèles ne projettent pas de hausses significatives des précipitations quotidiennes maximales (maximum de l'ordre de 50-55 mm/j autant pour l'horizon 2050 que 2080). Cela dit, les résultats des modèles suggèrent une légère hausse du niveau des précipitations quotidiennes en général. La fréquence des précipitations

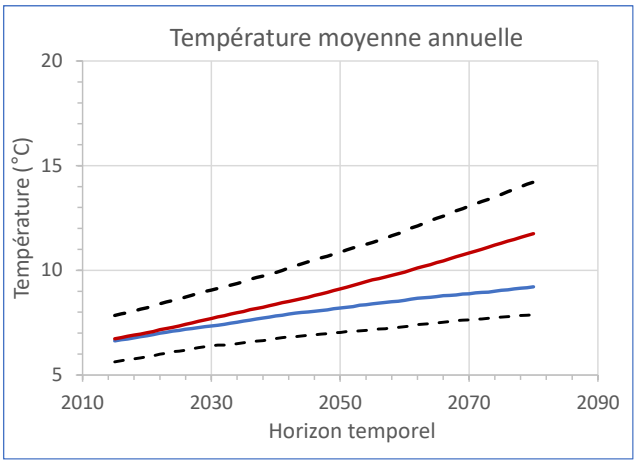
quotidiennes supérieures à 10 mm passerait de 33 jours par année en moyenne présentement à 36-38 jours par année pour l'horizon 2080. Se référer à la section 4.2 pour plus de détails;

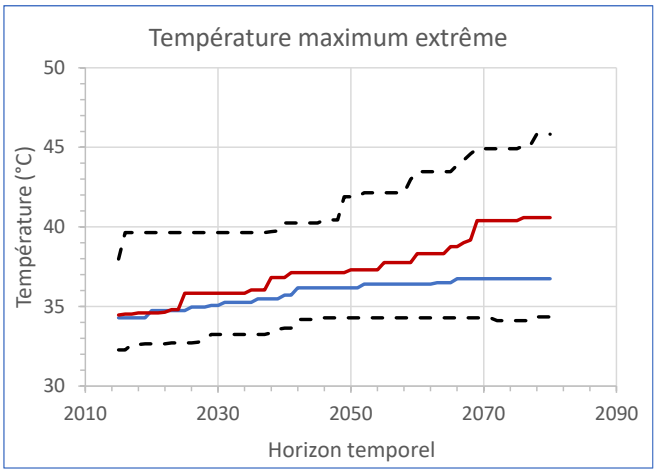
- La fréquence des épisodes de gel-dégel sur base quotidienne ira en légère baisse au fil des décennies.
- L'indice normalisé d'évapotranspiration (**tableau 4-1**) indique présentement un certain équilibre (± 0) entre l'apport d'eau par les précipitations et la perte d'eau des sols et de la végétation par évapotranspiration sur base annuelle. Pour le scénario d'émissions modéré (SPP-2), ces conditions demeureraient plus ou moins constantes d'ici l'horizon 2080. Toutefois, dans le cas où le scénario SPP-5 prévaudrait, alors il faudra s'attendre à un déficit en eau (menant à plus d'épisodes secs) vers la fin du siècle.

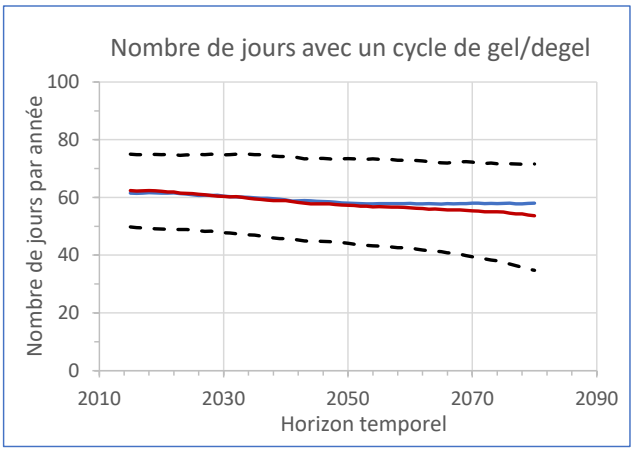
**Tableau 4-1 Projections climatiques pour la zone du projet**

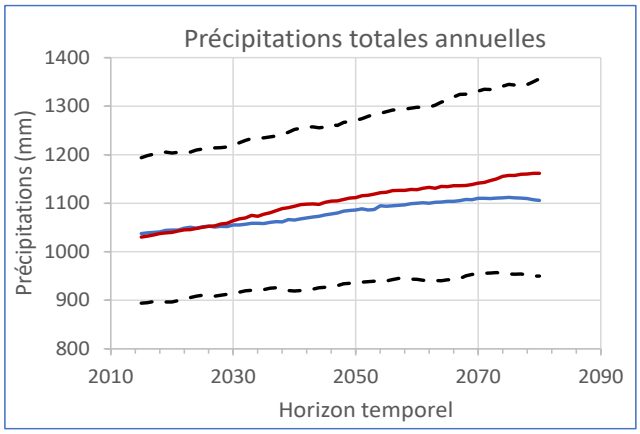
| Variable | | Saison | Horizon 2020 | Horizon 2050 (1) | | Horizon 2080 (1) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | SPP-2 | SPP-5 | SPP-2 | SPP-5 |
| **Indicateurs de température** | | | | | | | |
| Température quotidienne (°C) | Moyenne | Hiver | -7,6 | +1,8 | +2,6 | +3,2 | +5,5 |
| | | Été | 19,2 | +1,3 | +2,0 | +2,3 | +3,9 |
| | | Annuel | 6,9 | +1,3 | +2,1 | +2,3 | +4,7 |
| Température extrême (°C) | Minimum | Annuel | -31,4 | +2,6 | +3,5 | +5,2 | +9,2 |
| | Maximum | Annuel | 34,7 | +1,4 | +2,7 | +2,0 | +6,0 |
| Nombre de jours en moyenne avec une température maximum de 30 °C et plus | | Annuel | 13 | +10 | +19 | +21 | +53 |
| Nombre de jours en moyenne avec une température minimum de -25 °C et moins | | Annuel | 4,7 | -3,5 | -3,9 | -4,7 | -4,7 |
| Indicateurs de précipitations | | | | | | | |
| Précipitations totales (mm) | | Hiver | 240 | +14 | +22 | +23 | +50 |
| | | Été | 291 | +10 | +5 | +13 | +7 |
| | | Annuel | 1 042 | +41 | +72 | +61 | +122 |
| Précipitations journalières extrêmes (mm/jr) | | Hiver | 29 | +2 | +2 | +5 | +5 |
| | | Été | 38 | +2 | +2 | +5 | +7 |
| | | Annuel | 48 | +1 | +7 | +3 | +6 |
| Nombre de jours en moyenne avec des précipitations supérieures à : | 10 mm/jr | Annuel | 33 | +2 | +3 | +3 | +5 |
| | 20 mm/jr | Annuel | 8,7 | +1,4 | +1,6 | +1,8 | +2,9 |
| Indice normalisée d'évapotranspiration | | Annuel | -0,02 | -0,04 | +0.04 | +0,03 | -0,15 |

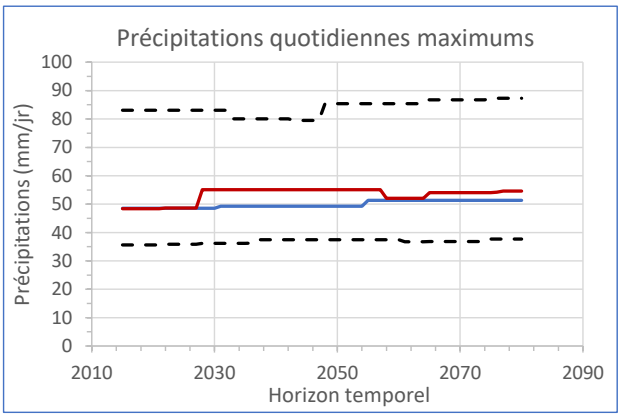
(1) Variation vs. Horizon (2020).

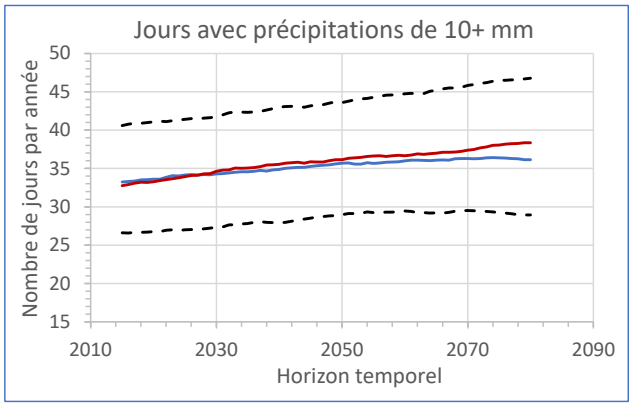



Légende :
- Résultat médian des modèles du CMIP6 utilisant le scénario d'émissions SPP-2 / RCP4.5 (modéré)
- Résultat médian des modèles du CMIP6 utilisant le scénario d'émissions SPP-5 / RCP8.5 (élevé)
- Plage représentant la valeur la plus faible parmi le 10e centile (et la valeur la plus élevée parmi le 90e centile) des résultats des modèles du CMIP6 utilisant l'un ou l'autre des scénarios d'émissions

Source des données : Portail web de DonneesClimatiques.ca

**Figure 4-1 Projections climatiques pour certains indicateurs de température et de précipitations pour le secteur de Bécancour pour deux scénarios d'émissions de GES présents et futurs**

## 4.2 Précipitations extrêmes

Les modèles climatiques ne prévoient pas d'augmentation significative des précipitations journalières maximales qui sont simulées dans une plage entre 40 et 80 mm/j (**figure 4-1**). Il faut noter qu'un maximum journalier beaucoup plus élevé a été observé à la station de Trois-Rivières (94 mm/j; **tableau 3-2**), et que ce niveau de précipitations pourrait encore se produire. Cette constatation n'est pas incohérente puisqu'il est reconnu que la mise à l'échelle statistique des MCG tend à sous-estimer les précipitations extrêmes par rapport à la réalité et qu'un traitement plus poussé est nécessaire pour obtenir des projections plus cohérentes (Mailhot et al. 2015). Cela dit, les résultats des modèles suggèrent tout de même une légère augmentation des niveaux de précipitations quotidiennes dans son ensemble. Les précipitations abondantes (>20 mm/j) suivraient la même tendance (annexe A).

Pour pallier cette carence, une approche de majoration des courbes d'intensité-durée-fréquence (IDF) est souvent utilisée pour établir des valeurs de précipitation extrême pour une région donnée. Ces courbes sont développées à partir d'un ensemble de données et définissent l'intensité des événements de précipitations extrêmes selon des fréquences spécifiques (périodes de retour). Quelques valeurs spécifiques pour la station de l'usine de filtration d'eau potable à Trois-Rivières sont présentées au tableau 4-2. Par exemple, un maximum quotidien de 100 mm est obtenu pour la période de retour de 100 ans sur la base des observations historiques. La probabilité que cet événement se produise d'ici la fin du siècle (75 ans) est de 53 %, ce qui suppose que " les courbes IDF historiques restent représentatives de la réalité dans le temps".

Toutefois, avec l'augmentation des précipitations annuelles, il faut s'attendre à une augmentation des précipitations extrêmes, bien que cela ne soit pas bien démontré par les modèles climatiques. Environnement et changements climatiques Canada (ECCC) recommande d'utiliser l'approche développée par le groupe CSA (2019) pour mettre à l'échelle les valeurs IDF attendues pour le futur. En bref, cette méthode suppose que l'augmentation des précipitations extrêmes est corrélée à l'augmentation de l'humidité atmosphérique globale, qui à son tour augmente avec le réchauffement climatique.

$$R_{P,Y} = R_C \times 1{,}07^{(T_Y - T_X)} \qquad (1)$$

$R_{P,Y}$ : valeur IDF applicable pour l'horizon Y (mm)
$R_C$ : valeur IDF historique selon des données de la période X (mm)
$T_Y$ : température moyenne annuelle (hors période hivernale) projetée pour l'horizon Y (°C)
$T_X$ : température moyenne annuelle (hors période hivernale) calculée pour la période historique X (°C)

Les valeurs IDF historiques du **tableau 4-2** sont basées sur des données de précipitations de 1977 à 1998, de sorte que la différence de température annuelle moyenne projetée pour l'horizon 2080 (2071-2100) est de 4,2°C pour le scénario SPP-2 et de 6,7°C pour le scénario SPP-5. Il en résulte une mise à l'échelle approximative de 32% et 57%, respectivement, des courbes IDF historiques pour qu'elles soient représentatives des conditions attendues à la fin du siècle. Cela dit, une majoration de 25 % à 50 % devrait plutôt être prise en compte lorsque comparée aux conditions récentes (1991-2020) au lieu des conditions étant survenues entre 1977 et 1998 (soit la période à parti duquel les valeurs IDF du **tableau 4-2** ont été développées).

Les projections du **tableau 4-2** doivent cependant être considérées avec prudence, car elles restent des estimations basées sur la simple hypothèse que l'augmentation des précipitations extrêmes est corrélée à l'augmentation moyenne de la température. Par exemple et malgré ses propres incertitudes, un autre outil de calcul (IDF_CC Tool 5.0) développé par une équipe de chercheurs canadiens (University of Western Ontario, 2023) prévoit une mise à l'échelle plus restreinte (+ 4 à 27%) pour l'année 2100 à Trois-Rivières. En réalité, les facteurs d'échelle peuvent varier en fonction du lieu, du type de précipitations, du relief et de la variabilité naturelle.

**Tableau 4-2 Valeurs IDF historiques et futures pour la station de Trois-Rivières Aqueduc**

| Période de précipitation | Fréquence des événements | | Valeur IDF (mm) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Période de retour (T) | Probabilité (P) d'ici la fin du siècle (1) | Historique (1977 – 1998) (2) | Future (horizon 2080) (3) | |
| | | | | SPP-2 | SPP-5 |
| Horaire | 25 ans | 95 % | 32 | 43 | 51 |
| | 50 ans | 78 % | 35 | 46 | 55 |
| | 100 ans | 53 % | 38 | 50 | 59 |
| Quotidien | 25 ans | 95 % | 83 | 111 | 131 |
| | 50 ans | 78 % | 92 | 122 | 145 |
| | 100 ans | 53 % | 100 | 132 | 157 |

(1) Représente la probabilité (P = 1 – exp(-75/T)) selon la période de retour (T) que l'événement de précipitations extrêmes (valeur IDF) survienne au moins une fois d'ici les 75 prochaines années.

(2) Les valeurs historiques représentées par les courbes à l'annexe B ont été calculées selon les données de précipitation de 1977 à 1998 à la station 701HE63 (ID climatologique) à Trois-Rivières. Les valeurs ont été arrondies au mm le plus près.

(3) Calculées selon l'équation (1) sachant que le différentiel de températures entre l'horizon 2080 et la période 1977-1998 est de 4,2 °C et 6,7 °C pour les scénarios SPP-2 et SPP-5, respectivement. Les valeurs ont été arrondies au mm le plus près.

## 4.3 Verglas

En consultant la plateforme climatique d'Ouranos, les précipitations annuelles sous forme de neige devraient diminuer d'ici la fin du siècle par rapport à aujourd'hui. Ainsi, sachant que les précipitations hivernales iront à la hausse, la probabilité d'avoir de plus en plus d'épisodes de pluie et donc de verglas au fil des années est un réelle possibilité. Celles-ci surviennent sur plusieurs heures voire plusieurs jours lorsque la température au niveau du sol se situe sous le point de congélation générant des gouttelettes qui se solidifient au contact sur une surface pouvant générer des accumulations de glace. Étant un événement météorologique précis (souvent mêlé avec d'autres types de précipitations comme la pluie, la neige et le grésil), la fréquence et intensité des épisodes de verglas n'est pas seulement liée à l'évolution du climat mais également aux aléas météorologiques du moment.

D'après ECCC (2020), la fréquence des précipitations verglaçantes est en hausse au Canada depuis la fin du siècle dernier et il est vraisemblable que cette tendance continuera sur la majeure partie du Canada. Les modèles ne permettent toutefois pas d'établir convenablement l'ampleur de cette hausse selon la localité. Certains modèles semblent toutefois indiquer un déplacement graduel des précipitations verglaçantes vers les hautes latitudes en raison de la hausse future des températures de surface et du déplacement de l'isotherme 0°C vers le nord. De plus, avec la hausse des précipitations automnales et hivernales, la hausse de la température maximale quotidienne moyenne en hiver (qui pourrait passer au-dessus de 0°C avant la fin du siècle), et une diminution marquée du nombre de jours avec gel ($T_{min}$ < 0 °C), il convient de penser que les épisodes de verglas iront à la hausse. Cette constatation est supportée par plusieurs études dont celle de Cheng et al. (2011) qui projette une hausse de 80% des épisodes de pluies verglaçantes de longue durée pour le sud du Québec vers la fin du siècle par rapport aux observations historiques.

## 4.4 Vents

Les connaissances actuelles en matière de modélisation de l'intensité et la fréquence des tempêtes et de la pression du vent ne permettent pas de dégager une tendance fiable et applicable pour la région de Bécancour. Le vent est fortement influencé par des processus très locaux et donc l'analyse (amalgame) de mesures de plusieurs stations météorologiques ne permettraient pas de dégager des tendances nécessairement applicables à la zone d'étude (Charron, 2015).

Dans un climat futur plus chaud, la fonte plus hâtive des glaces et les températures estivales plus élevées devraient générer plus de chaleur dans les plans d'eau ce qui peut mener à plus d'instabilité atmosphérique, favorisant en théorie la formation de tempêtes et de rafales de vent. ECCC (2020) suggère, toutefois avec beaucoup d'incertitudes, que la vitesse de vent et la pluie chassée par le vent pourraient augmenter au Canada et au Québec avec un niveau de réchauffement mondial encore plus élevé, mais à un taux inférieur à 10 % par rapport à aujourd'hui. Par exemple, ECCC projette une hausse des pressions horaires de vent pour les périodes de récurrence de 25, 50 et 100 ans de l'ordre de +2-3% seulement pour la région de Bécancour pour une hausse de la température moyenne de 2 °C (et de +3-5 % pour une hausse de 3 °C). Une autre étude (Cheng et al., 2015) fait également état d'une possible hausse de la fréquence des rafales de vent d'au-delà de 70 km/h vers la fin du siècle pour la plupart des régions canadiennes, et spécifiquement en été (+10–30 %) et en hiver (+30–50 %) pour la région du sud-ouest québécois. L'ampleur des variations à l'échelle régionale comporte énormément d'incertitudes en raison, entre autres, du manque de consensus entre les différents modèles.

Outre les rafales de vent, la formation de tornades ou de derechos (vent violent rectiligne) est également une possibilité pour le secteur de Bécancour étant situé dans une bande à risque le long des lacs et du Saint-Laurent. On compte environ dix-sept tornades par année au Québec et Ontario dont le niveau atteint normalement F0 à F2. Au Québec, il n'y a pas eu de tornades supérieures à F3 depuis 1980. Le niveau de risque de tornades pour le sud du Québec est de faible à très faible selon le FEMA (Federal Emergency Management Agency) des États-Unis.

# 5. Analyse du risque climatique

L'examen du risque climatique sur les composantes du projet listées au **tableau 2-1** a été réalisé suivant une approche méthodique afin :

- d'assurer une analyse exhaustive et complète des facteurs à prendre en compte afin d'élaborer une stratégie de résilience des composantes;
- de réduire l'apport de la subjectivité des analystes et des experts avec une analyse différenciée de la probabilité des impacts et de leur gravité;
- d'offrir des bases quantitatives sur lesquelles identifier les événements climatiques les plus significatifs; et
- d'offrir des bases quantitatives sur lesquelles identifier les plus grands impacts sur les diverses composantes du projet.

La méthode s'inspire de celle utilisée dans le cadre du Protocole d'ingénierie pour l'évaluation de la vulnérabilité des infrastructures au changement climatique du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie de l'infrastructure publique (CVIIP) d'Ingénieurs Canada et Ressources naturelles Canada (« Protocole CVIIP »), version 2009, maintenant la propriété d'un nouveau partenariat. Elle répond également aux exigences du MELCCFP concernant l'adaptation aux changements climatiques décrits dans le « Guide à l'intention de l'initiateur de projet – Les changements climatiques et l'évaluation environnementale ».

La détermination du risque climatique pour chaque composante du projet s'effectue en cinq (5) étapes résultant au calcul des niveaux de risque qui agissent comme échelle de quantification du risque climatique. Cette démarche est décrite en détail à l'annexe B.

1. Sélection des aléas climatiques et de leur cote de la probabilité d'occurrence;
2. Analyse de vulnérabilité « potentielle » de la composante par rapport à chaque aléa climatique;
3. Détermination de la probabilité d'impact nette sur la durée de vie de la composante;
4. Détermination de la conséquence d'un impact sur la composante;
5. Calcul du niveau de risque et priorisation de mesures de contrôle.

L'analyse de vulnérabilité et du risque climatique des différentes composantes a été réalisée en considérant les aléas climatiques du **tableau 5-1** qui ont été sélectionnés dont l'optique où ils pourraient « potentiellement » avoir un impact sur une des composantes. Ceux-ci peuvent être différenciés entre les aléas de type météorologique, soit intermittent (tornade, pluie abondante, verglas, vent, etc.) ou évolutif (hausse des températures moyennes) et les aléas socio naturels qui résultent de l'augmentation de la fréquence de certains risques hydrométéorologiques ou géophysiques. On n'a qu'à penser aux glissements de terrain, aux sécheresses, aux avalanches de neige pour les zones montagneuses ou bien à la submersion côtière pour les zones côtières. Le choix des aléas dépend donc de l'endroit et/ou du type de structures et infrastructures analysé.

Hormis ceux qui sont d'une évidence (ex. érosion hydrique et côtière, dégradation thermokarstique, avalanche), les aléas suivants sont exclus de l'analyse pour des raisons qui se rapportent pour la plupart à une absence d'interaction potentielle entre l'aléa et l'ensemble des composantes évaluées.

- **Crue printanière et torrentielle :** Le Lot 8 est situé à environ 2 km du fleuve, 3 km de la rivière Bécancour et en dehors de la zone définie comme inondable (soit à plus de 750 m du point inondable le plus près);
- **Détérioration de la qualité de l'air :** Une mauvaise qualité de l'air en raison des changements climatiques n'est pas problématique pour l'exploitation de l'usine;
- **Glissement de terrain / éboulement rocheux :** Le Lot 8 et le secteur de la SPIPB n'est pas situé dans un secteur pouvant être exposé à un glissement de terrain. La carte interactive des zones potentiellement exposées aux glissements de terrain au Québec ne démontre aucune contrainte particulière à moins de 1 km à la ronde du Lot 8;
- **Incendie de forêt :** Le Lot 8 et la SPBIB en général est isolé par rapport aux zones boisées en plus du fait que les pompiers peuvent rapidement être mis en alerte lors de ces événements qui restent improbables au sud du fleuve. Aucun impact indirect des feux de forêt du nord avec la présence de fumée;
- **Profondeur de gel :** Le réchauffement planétaire aura comme effet de réduire la profondeur de gel dans le sol au fil des années. De plus, les conduites enfouies dans le sol seront à plus de 1,5 m de profondeur alors que la circulation continue des fluides préviendra tout gel particulier;
- **Sécheresse hydrologique (étiage) et géotechnique**: Aucun cours d'eau à proximité ou bien de besoins en eau à partir d'un cours d'eau. L'usine sera construite sur un terrain ayant une base rocheuse éliminant la possibilité d'un mouvement ou d'un affaissement des sols en raison d'un asséchement excessif;
- **Tornade / derecho :** Bécancour est situé dans une zone où la formation d'une tornade ou d'un derecho est une possibilité. Les structures surélevées seraient particulièrement à risque, mais il n'existe aucune mesure de contrôle différente à celles qui sont déjà couvertes dans l'aléa « rafales de vent ». Une analyse de risque spécifique à une tornade est donc exclue;

- **Vague de froid / froid extrême :** Les températures minimums extrêmes en hiver sont appelées à augmenter au fil des années en raison du réchauffement planétaire. De plus, la technologie est mature, bien maitrisée par Air Liquide et déjà exploitée sans problème particulier en hiver au Québec. Aléa à ne pas confondre avec le cycle de gel/dégel.

## 5.1 Identification des vulnérabilités potentielles

Une composante peut être définie comme vulnérable si elle peut subir ou causer des préjudices à cause des changements climatiques. En bref, la vulnérabilité climatique est le résultat de l'interaction de trois facteurs :

- L'exposition à l'aléa climatique en termes de variation, d'extrême, d'ampleur et/ou de fréquence;
- La sensibilité de la composante, lorsqu'exposée à l'aléa climatique;
- La capacité inhérente d'adaptation de la composante face à l'aléa climatique afin de minimiser les effets négatifs. Ceci exclut les mesures d'atténuation additionnelles à cette étape-ci de l'évaluation.

Cette étape consiste donc à établir si une composante spécifique peut potentiellement être affectée par un aléa climatique donné par rapport à un critère d'évaluation. Dans l'affirmative, une analyse de risque proprement dite est effectuée sur la combinaison « composante / aléa / critère d'évaluation ». Sinon, l'analyse s'arrête à cette étape. Dans le cadre de cette étude, les critères suivant sont considérés.

- **Pérennité (P) :** Est-ce que l'aléa climatique peut causer des dommages nécessitant des réparations et/ou des entretiens (P1); affecter l'intégrité ou la performance de la composante (P2); ou ajouter des coûts d'exploitation significatif (P3) ?
- **Santé et sécurité (S):** Est-ce que l'interaction de l'aléa climatique avec la composante peut causer des conditions dangereuses pour la sécurité des employés (S1); ou des automobilistes (ou autres personnes) circulant à proximité de l'usine (S2) ?
- **Environnement naturel (E):** Est-ce que l'interaction de l'aléa climatique avec la composante peut causer un préjudice environnemental au niveau des milieux humides à proximité (E1); au niveau des eaux de ruissellement (E2); au niveau de la qualité de l'air (E3) ?
- **Environnement bâti (B) :** Est-ce que l'interaction de l'aléa climatique avec la composante peut causer un préjudice envers les établissements avoisinants l'usine (B1); au niveau des routes (B2) ?

Le **tableau 5-2** dresse la liste des composantes jugées potentiellement vulnérables en fonction des informations disponibles présentement et des constatations dressées aux sections 2 à 4. Les justifications permettant de considérer une composante non vulnérable par rapport à un aléa climatique sont disponibles à l'annexe C. Entre autres, aucune vulnérabilité potentielle n'est relevée envers l'environnement bâti ainsi qu'en rapport aux cycles de gel-dégel.

Il faut préciser que la présente évaluation de risque s'est faite par rapport à l'impact des changements climatiques et non par rapport au climat proprement dit. Il est ainsi reconnu qu'Air Liquide prend déjà en compte le climat actuel dans ses décisions.

**Tableau 5-1 Aléas climatiques retenus pour l'analyse de vulnérabilité**

| Aléa | Description | Interaction potentielle | Cote de probabilité ($P_A$) et de son niveau de confiance ($P_C$) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | $P_A$ (1) | $P_C$ (2) | Justification |
| Canicules et chaleurs extrêmes | Période de plusieurs jours pendant laquelle la température diurne enregistrée est supérieure à 32 °C bien au-dessus des normales, à un niveau qui pourrait devenir critique pour certaines composantes du projet. | L'efficacité et même l'intégrité de certaines composantes (ex. sous-station électrique) pourraient être affectées par des chaleurs extrêmes de longue durée. | 5 | 1 | Les projections climatiques démontrent clairement une hausse des températures et épisodes de chaleurs élevées au fil des années. |
| Événements de pluies abondantes à extrêmes | Précipitations intenses sur une courte période s'approchant ou dépassant les valeurs historiques du secteur sur base horaire et/ou quotidienne. | Le Lot 8 sera entouré de fossés qui pourraient débordés lors de pluies extrêmes et inondés la base de certaines composantes. | 4 | 3 | La hausse des températures moyennes en été entraine une hausse du taux d'humidité en général et donc du potentiel de précipitations extrêmes. Des incertitudes subsistent toutefois en raison des difficultés de modéliser les extrêmes climatiques. |
| Tempête de neige | Chute de neige importante sur une courte durée avec ou sans condition de blizzard (p. ex. 25 cm ou plus au cours d'une période de 24 heures étant le critère d'avertissement de tempête hivernale d'ECCC). | Un impact potentiel sur des composantes avec portance (ex. toiture) ou indirectement avec une interruption de l'accès à l'usine ou une coupure de courant. | 3 | 4 | Une hausse des précipitations hivernales est anticipée tout comme les indicateurs de précipitations élevées en hiver et au printemps, quoiqu'elles puissent tomber plus fréquemment sous forme liquide. Une hausse des tempêtes est donc possible mais avec beaucoup d'incertitudes. |
| Pluie verglaçante soutenue (accumulation de glace) | Les épisodes de pluies sur plusieurs heures voire plusieurs jours lorsque la température au niveau du sol se situe sous le point de congélation générant des gouttelettes qui se solidifient au contact avec le sol pouvant générer des accumulations de glace. | Le verglas peut causer des conditions dangereuses à l'usine et ajouter du poids sur les composantes aériennes. | 4 | 3 | La hausse des précipitations hivernales couplées à une hausse des températures en hiver crée des conditions favorisant les précipitations sous forme liquide incluant le verglas. |
| Cycle de gel-dégel | Fluctuation des températures avec des températures minimale et maximale quotidienne inférieure et supérieure à 0 °C, respectivement. | Le gel-dégel pourrait affecter des structures au niveau du sol et enfouis. | 2 | 4 | Selon les projections climatiques, il serait peu probable que la fréquence des instances de gel-dégel augmentent, quoique l'incertitude reste élevée en raison des conjonctures météorologiques. |

(1) Cote de probabilité allant de 1 « extrêmement improbable » à 5 « hautement probable » que l'aléa climatique augmente en fréquence et/ou intensité dans le futur selon les modèles et études sur le climat.
(2) Cote du niveau de confiance sur la sélection de la cote $P_A$ allant de 1 « très confiant » à 5 « peu confiant » sélectionné principalement en fonction du nombre de preuves et d'études concordants sur les projections de l'aléa climatique en question.

**Tableau 5-1 Aléas climatiques retenus pour l'analyse de vulnérabilité (*suite*)**

| Aléa | Description | Interaction potentielle | Cote de probabilité ($P_A$) et de son niveau de confiance ($P_C$) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | $P_A$ (1) | $P_C$ (2) | Justification |
| Épisode de rafales de vent | Les forts vents ou rafales se traduisent par une hausse de la vitesse instantanée du vent en comparaison à la vitesse normale pouvant mener à des dégâts matériels. | Plusieurs composantes de l'usine sont extérieures, relativement élevées et donc susceptibles d'être impactés par des vents violents. | 3 | 4 | La modélisation et les études ne démontrent pas une hausse de l'intensité des rafales mais plutôt de la fréquence, quoique ce dernier comporte également de grandes incertitudes. |
| Épisodes de grêles de grande dimension (> 1 po.) | Précipitation sous la forme de granules sphériques ou irrégulières de glace provenant d'une forte instabilité de l'air apportant rapidement de l'air humide en altitude condensant et gelant tout aussi rapidement. | Plusieurs composantes de l'usine sont extérieures et donc susceptibles d'être frappés par de gros grêlons. | 2 | 4 | Avec l'augmentation projetée des conditions orageuses, il convient d'anticiper une hausse des épisodes de grêle de toute dimension. La probabilité d'occurrence est réduite d'un niveau pour la grêle de grande dimension plus dommageable mais moins fréquente. |
| Redoux printanier (inondation localisée) | Réchauffement au-dessus du point de congélation sur plusieurs jours avec (ou non) des précipitations pendant ou suivant la période hivernale menant à une fonte rapide et une possibilité d'inondation localisée. | Le Lot 8 sera entouré de fossés qui pourraient débordés lors de fontes rapides et d'un mauvais drainage pouvant inonder la base de certaines composantes. | 3 | 2 | Avec la hausse des précipitations hivernales et printanières couplée aux hausses des températures en général, la probabilité d'une fonte rapide du couvert neigeux devrait aller en augmentant mais est ajustée à la baisse en raison de la hausse des précipitations hivernales liquides |

(1) Cote de probabilité allant de 1 « extrêmement improbable » à 5 « hautement probable » que l'aléa climatique augmente en fréquence et/ou intensité dans le futur selon les modèles et études sur le climat.

(2) Cote du niveau de confiance sur la sélection de la cote $P_A$ allant de 1 « très confiant » à 5 « peu confiant » sélectionné principalement en fonction du nombre de preuves et d'études concordants sur les projections de l'aléa climatique en question.

**Tableau 5-2 Vulnérabilités climatiques identifiées pour le projet**

| Composante du projet | Aléa climatique | Critères | | | | Justifications |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | P | S | E | B | |
| Bâtiments administratif et industriels | Épisodes de pluies abondantes à extrêmes | P1 | | | | **P1:** L'eau peut s'infiltrer dans les bâtiments (par les pluies chassées par le vent) et causer certains dommages. |
| | Tempête de neige Épisodes de pluies verglaçantes | P1 | S1 | | | **P1 :** L'accumulation de neige sur les toitures particulièrement lorsque cumulée à de la glace peut causer des dommages selon l'événement.<br>**S1 :** L'accumulation de neige et de glace peut apporter un élément de danger pour les employés avec la chute de blocs de glace. |
| | Épisodes de rafales de vent | P1 | | | | **P1:** Les rafales de vent peuvent endommagées des toitures et enveloppes de bâtiments. |
| | Épisodes de grêles de grande dimension | P1 | | | | **P1:** La grêle de grosse dimension pourrait, selon l'événement, créer certains dommages à un bâtiment. |
| Compresseurs | Canicules et chaleurs extrêmes | P1 | | | | **P1:** Les compresseurs génèrent beaucoup de chaleur et doivent être refroidis à l'eau via les tours de refroidissement. Des canicules et chaleurs élevés à répétition pourraient devenir une vulnérabilité potentielle. |
| Tours de refroidissement | Canicules et chaleurs extrêmes | P1 | | | | **P1:** Les moteurs de pompe peuvent être affectés et éventuellement brisés en raison d'une chaleur trop élevée. |
| | Épisodes de rafales de vent | P1 | | | | **P1:** Étant de nature surélevée, les aérorefroidisseurs verticaux ont le potentiel d'être impactés par des rafales de vent extrême. |
| | Épisodes de grêles de grande dimension | P1 | | | | **P1:** Les aérorefroidisseurs verticaux sont suffisamment solides pour ne pas être endommagés par la grêle. Il est toutefois possible que les moteurs associés aux aérorefroidisseurs soient placés à l'extérieur au niveau de la toiture. |
| Unités de purification de l'air | Épisodes de rafales de vent | P1 | | | | **P1:** Quoique de nature solide, les tours d'adsorption sont des systèmes surélevés qui pourraient potentiellement être impactés par des rafales de vent. |
| Unités de distillation de l'air | Épisodes de rafale de vent | P1 | | | | **P1:** Les systèmes (compresseur, pompe, échangeur de chaleur, etc.) sont placés dans une boite froide "isolante" en hauteur et peuvent donc être impactés par des rafales de vents, malgré qu'il soit de nature solide. |
| Vaporisateur des molécules liquides | Épisodes de pluies abondantes à extrêmes | P2 | | | | **P2:** La chute de pluies abondantes dans le pot d'échappement pourrait causer certains problèmes d'opération. |
| Poste de chargement des camions | Épisodes de pluies verglaçantes | | S1 | | | **S1:** Le poste de chargement pourrait devenir glacé et particulièrement dangereux pour les camionneurs. |

« P1 » - Pérennité (dommages/entretiens); « P2 » - Pérennité (performance); « S1 » - Santé et sécurité (employés).

**Tableau 5-2 Vulnérabilités climatiques identifiées pour le projet (*suite*)**

| Composante du projet | Aléa climatique | Critères | | | | Justifications |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | P | S | E | B | |
| Poste de chargement des camions | Épisodes de pluies verglaçantes | | S1 | | | **S1:** Le poste de chargement pourrait devenir glacé et particulièrement dangereux pour les camionneurs. |
| | Redoux printanier (inondation localisée) | P2 | | | | **P2:** Un poste de chargement inondé peut le mettre hors fonction pendant un certain temps. |
| Sous-station électrique | Canicules et chaleurs extrêmes | P1 | S1 | E2<br>E3 | | **P1:** La hausse des températures élevées peut impactée la performance et durée de vie des transformateurs.<br>**S1:** Un transformateur peut céder et causer un incendie (déflagration) à l'usine.<br>**E2, E3:** Le bris d'un transformateur pourrait résulter à une fuite d'huile localisée qui pourraient également brulée sur place. |
| | Épisodes de pluies abondantes à extrêmes | P1 | S1 | E2<br>E3 | | **P1:** Les transformateurs, disjoncteurs et autres systèmes électriques sont placés à l'abris, mais ne sont pas nécessairement contre les infiltrations d'eau. Le câblage électrique est également enfoui ce qui est un risque supplémentaire (vs. accumulation d'eau dans le sol).<br>**S1:** Un transformateur peut céder en présence d'eau et causer un incendie (déflagration) se limitant à l'usine.<br>**E2, E3:** Le bris d'un transformateur pourrait résulter à une fuite d'huile localisée qui pourraient également brulée sur place. |
| | Épisodes de pluies verglaçantes | P1 | | | | **P1:** Les équipements électriques, particulièrement ceux situés en hauteur, peuvent devenir vulnérables à une accumulation de glace. |
| | Épisodes de rafales de vent | P1 | | | | **P1:** Les équipements électriques, particulièrement ceux situés en hauteur, peuvent devenir vulnérables aux rafales de vent extrêmes, ce qui pourrait mener à des pannes. Cela dit, le câblage électrique sera majoritairement enfoui. De plus, les transformateurs seront placés au niveau du sol et étant lourd ne seront pas sensibles à des rafales de vent (hormis des tornades non couverts ici). |
| Réseau de drainage pluvial | Épisodes de pluies abondantes à extrêmes | P2 | | E2 | | **P2:** L'intégrité des fossés et du réseau de drainage n'est pas impacté par les pluies proprement dit. La performance du réseau envers l'écoulement pourrait toutefois être impactée lors de certaines précipitations torrentielles.<br>**E2:** Une mauvaise gestion de l'eau vers le milieu récepteur peut causer un préjudice. |
| | Redoux printanier (inondation localisée) | P2 | | E2 | | **P2:** L'intégrité des fossés et du réseau de drainage n'est pas impacté par les inondations proprement dit. La performance du réseau envers l'écoulement pourrait toutefois être impactée lors d'un événement de surcharge d'eau avec de la neige.<br>**E2:** Une mauvaise gestion de l'eau des inondations vers le milieu récepteur pourrait causer un préjudice. |

« P1 » - Pérennité (dommages); « P2 » - Pérennité (performance); « S1 » - Santé et sécurité (employés); « E2 » - Naturel (eau); « E3 » - Naturel (air).

## 5.2 Détermination du niveau de risque

Pour chaque vulnérabilité identifiée, le niveau de risque est quantifié selon la méthode décrite à l'annexe B en sélectionnant une cote de correction ($C_I$) de la probabilité d'impact permettant d'intégrer la capacité d'adaptation ($C_I < 0$) ou la sensibilité accrue de la composante par rapport à l'aléa climatique ($C_I > 0$). Une correction nulle ($C_I = 0$) est indicative d'une absence de facteurs atténuants.

Une cote du niveau de gravité attendue ($G_B$ = 1 à 5) est ensuite attribuée en fonction du critère d'évaluation. À l'instar de la cote de probabilité, le choix de la cote de gravité peut comporter certaines incertitudes puisque le niveau de dommage ou préjudice pourrait varier selon l'événement. Ces incertitudes sont donc prises en considération en majorant la cote $G_B$ à l'aide d'un facteur de correction $G_C$.

Selon le choix des cotes, un niveau de risque « très faible », « faible », « modéré » ou « élevé » est obtenu. Le **tableau 5-3** ci-dessous présente les résultats de l'évaluation de risques pour ceux dont le niveau « faible » est minimalement atteint. Les risques établis comme « très faible » sont plutôt présentés à l'Annexe C.

**Tableau 5-3 Risques de niveau faible à élevé**

| Composante du projet | Aléa climatique | Critère d'évaluation | Cotes (1) | | | Justificatif | Risque (R) (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $C_I$ | $G_B$ | $G_C$ | | |
| Bâtiments administratif et industriels | Épisodes de pluies abondantes à extrêmes | Pérennité (P1) | -2 | 2 | 3 | **$C_I$:** Les bâtiments de l'usine seront construits selon les normes applicables. De plus, Air Liquide fera un suivi régulier de ses installations et fera les correctifs nécessaires en cas d'infiltration d'eau.<br>**G:** Aucun équipement ou instrument particulièrement sensible à l'eau à l'intérieur des bâtiments. La salle électrique sera isolée dans un local à double toit. Aucune conséquence majeure anticipée. | **10,2** |
| | Tempête de neige | Pérennité (P1) | -1 | 2 | 4 | **$C_I$:** Les critères de conception des toitures ne sont pas encore définis, mais compte tenu des normes strictes en matière de bâtiments industriels au Québec, la probabilité d'un impact est réduite d'au minimum un niveau.<br>**G:** Certains dommages à une toiture restent possibles nécessitant typiquement une intervention relativement peu couteuse. | **17,3** |
| | Épisodes de pluies verglaçantes | Santé et sécurité (S1) | -2 | 3 | 5 | **$C_I$ :** Air Liquide fera un suivi de prévention et d'entretien régulier des toitures pour prévenir l'accumulation de neige et glace à un niveau dangereux.<br>**G:** Des premiers soins peuvent être requises sur une seule personne en temps normal (compte tenu du nombre limité d'employé à l'extérieur) en raison de la chute de glace. Une visite à l'hôpital est possible mais moins probable. | **19,2** |
| | Épisodes de rafales de vent | Pérennité (P1) | -1 | 3 | 4 | **$C_I$:** Les bâtiments seront construits selon le Code National du Bâtiment en considérant des charges de vent récurrents (50 ans) d'environ 90 km/h.<br>**G:** Des dommages extérieurs particulièrement au niveau de la toiture ou de l'enveloppe nécessiteraient des réparations qui, en temps normal, n'affecterait pas l'usine ou ne coutera pas des montants excessifs pour l'entreprise. | **19,4** |
| Compresseurs | Canicules et chaleurs extrêmes | Pérennité (P1) | -3 | 4 | 3 | **$C_I$:** Les tours de refroidissement alimentant les compresseurs en eau sont dimensionnées en conséquence pouvant gérer les situations de chaleur extrême. Des lecteurs de température sont également en place permettant de prévenir une surchauffe dommageable.<br>**G:** Une défaillance du compresseur nécessiterait vraisemblablement des réparations importantes. | **15,4** |

(1) $C_I$ = cote de correction sur la probabilité d'impact; $G_B$ = cote de gravité de l'impact; $G_C$ = cote d'incertitude sur la cote $G_B$.

(2) Niveau de risque : $R = (P_A - C_I) \times (1 + 0{,}2 \times P_C) \times G_B \times (1 + 0{,}2 \times G_C)$; Les cotes $P_A$ et $P_C$ sont spécifiés au **tableau 5-1**.

**Tableau 5-3 Risques de niveau faible à élevé (*suite*)**

| Composante du projet | Aléa climatique | Critère d'évaluation | Cotes [1] | | | Justificatif | Risque (R) [2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $C_I$ | $G_C$ | $G_B$ | | |
| Tours de refroidissement | Épisodes de rafales de vent | Pérennité (P1) | -2 | 3 | 5 | **$C_I$:** Les tours sont des structures surélevées mais dont une grande partie des surfaces sont ajourées avec des ouvertures permettant la circulation du vent et donc de réduire la pression du vent sur la structure.<br>**G:** Des dommages seraient surtout associées à la coquille extérieure et moins aux unités critiques comme les ventilateurs et système d'échange de chaleur (quoique ceci pourrait également arriver). | **10,8** |
| Unités de purification de l'air | Épisodes de rafales de vent | Pérennité (P1) | -2 | 4 | 3 | **$C_I$:** Les unités de purification sont des tours placées près d'un bâtiment industriel ancré sur des dalles de béton sans dépasser le niveau de la toiture ce qui les rendent moins susceptibles à la circulation et pression du vent. Les rafales de conception sont supérieures à 120 km/h<br>**G:** Les unités (en forme de cylindre) seront situées à proximité d'un bâtiment de compresseurs et auront une hauteur pas beaucoup plus élevée que le bâtiment lui-même. Les dommages, s'ils surviennent, ne seront pas d'ordre catastrophique. | **11,5** |
| Unités de distillation de l'air | Épisodes de rafales de vent | Pérennité (P1) | -2 | 5 | 3 | **$C_I$:** Les unités de distillation sont des tours surélevées ancrées sur la roche mère à l'aide de multiples tiges en acier. Les rafales de conception sont supérieures à 120 km/h<br>**G:** Le mouvement d'une des tours (qui sont carrées et élevées) nécessiterait vraisemblablement un arrêt et une mise à niveau | **14,4 [3]** |
| Poste de chargement des camions | Épisodes de pluies verglaçantes | Santé et sécurité (S1) | -1 | 2 | 4 | **$C_I$:** Le poste de charge sur balance n'est pas en pente alors qu'un service externe de déneigement et déglaçage sera disponible (avec sable et sel). Aucun danger anticipé avec les camions mais une chute de personnel reste toujours une possibilité.<br>**G:** Ceci résulte normalement à une blessure qui pourrait nécessiter des premiers soins. | **17,3** |
| Sous-station électrique | Canicules et chaleurs extrêmes | Pérennité (P1) | -3 | 4 | 3 | **$C_I$:** Les transformateurs sont conçus pour travailler sous de hautes températures, normalement jusqu'à concurrence de 40 °C sur une période de 24 heures. Ce niveau de chaleur n'est pas prévu à Bécancour, du moins à court et moyen terme (autre que des cas d'exception)<br>**G:** La défaillance d'un transformateur nécessiterait possiblement un remplacement sur une longue durée. | **15,4** |

(1) $C_I$ = cote de correction sur la probabilité d'impact; $G_B$ = cote de gravité de l'impact; $G_C$ = cote d'incertitude sur la cote $G_B$.

(2) Niveau de risque : $R = (P_A - C_I) \times (1 + 0{,}2 \times P_C) \times G_B \times (1 + 0{,}2 \times G_C)$; Les cotes $P_A$ et $P_C$ sont spécifiés au **tableau 5-1**.

(3) Malgré un niveau de risque « faible », un niveau « élevé » est considéré en raison du niveau de gravité maximum ($G_B$ = 5).

**Tableau 5-3 Risques de niveau faible à élevé (*suite*)**

| Composante du projet | Aléa climatique | Critère d'évaluation | Cotes (1) | | | Justificatif | Risque (R) (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $C_I$ | $G_C$ | $G_B$ | | |
| Sous-station électrique | Canicules et chaleurs extrêmes | Santé et sécurité (S1) | -3 | 4 | 4 | **$C_I$:** Les transformateurs sont conçus pour travailler sous de hautes températures (voir ci-dessus). De plus, le personnel ne se promènera pas dans ce secteur qui est déjà bien séparé de l'usine proprement dit.<br>**G:** Un incendie/déflagration pourrait envoyer une personne à l'hôpital. | **17,3** |
| | | Environnement naturel (E3) | -3 | 3 | 4 | **$C_I$:** Les transformateurs sont conçus pour travailler sous de hautes températures (voir ci-dessus). La combustion d'huile lors d'un incendie causera une pollution ponctuelle, mais la présence de pompiers à la SPIPB permettra de contrôler (minimiser) la situation rapidement si elle survient.<br>**G:** La combustion d'huile pourrait générer une certaine pollution de l'air ponctuelle dans les alentours. | **13,0** |
| Sous-station électrique | Épisodes de pluies abondantes à extrêmes | Pérennité (P1) | -2 | 4 | 3 | **$C_I$:** Les transformateurs sont placés sur des dalles de béton d'une hauteur de 1 pied par rapport à la base composée d'un bac de rétention avec pierres permettant un bon écoulement de l'eau vers le drain de sortie du bassin et le fossé à proximité. Ceci prévient entre autres une inondation localisée du transformateur. Ceux-ci sont également conçus selon les normes (incluant celles d'Hydro-Québec) pour être à l'abris d'une infiltration d'eau lors des pluies sans que le système soit totalement éliminé.<br>**G:** L'infiltration d'eau nécessitera au pire des travaux de réparation complexes qui pourront durer un certain temps. | **20,5** |
| | | Santé et sécurité (S1) | -3 | 4 | 3 | **$C_I$:** Le personnel n'est pas supposé se promener dans ce secteur lors de pluies diluviennes qui est déjà bien séparé de l'usine proprement dit. De plus, ce type d'événement est déjà très peu probable.<br>**G:** Un incendie/déflagration pourrait envoyer une personne à l'hôpital. | **10,2** |
| | | Environnement naturel (E3) | -2 | 3 | 4 | **$C_I$:** La combustion d'huile lors d'un incendie causera une pollution ponctuelle, mais la présence de pompiers à la SPIPB permettra de contrôler (minimiser) la situation rapidement si elle survient. De plus, ce type d'événement est déjà très peu probable.<br>**G:** La combustion d'huile pourrait générer une certaine pollution de l'air ponctuelle dans les alentours. | **17,3** |

(1) $C_I$ = cote de correction sur la probabilité d'impact; $G_B$ = cote de gravité de l'impact; $G_C$ = cote d'incertitude sur la cote $G_B$.

(2) Niveau de risque : $R = (P_A - C_I) \times (1+ 0,2 \times P_C) \times G_B \times (1+ 0,2 \times G_C)$; Les cotes $P_A$ et $P_C$ sont spécifiés au **tableau 5-1**.

**Tableau 5-3 Risques de niveau faible à élevé (*suite*)**

| Composante du projet | Aléa climatique | Critère d'évaluation | Cotes (1) | | | Justificatif | Risque (R) (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $C_I$ | $G_C$ | $G_B$ | | |
| Sous-station électrique | Épisodes de pluies verglaçantes | Pérennité (P1) | -2 | 4 | 3 | **$C_I$:** Les structures de la sous-station électrique seront conçues selon les normes pour minimiser un impact d'une accumulation de glace. Le risque demeure toujours possible quoique peu probable avec la présence de filage par exemple.<br>**G:** Le bris d'une composante de la sous-station pourrait interrompre l'alimentation électrique à l'usine sur plusieurs jours ce qui pourrait être couteux pour l'entreprise. | **20,5** |
| | Épisodes de rafales de vent | Pérennité (P1) | -1 | 4 | 3 | **$C_I$:** Les structures et fondations des différents équipements seront conçus pour résister aux séismes et les rafales de vents.<br>**G:** Un bris au niveau de la station électrique entrainerait une interruption des activités de l'usine possiblement de longue durée. | **23,0** |
| Réseau de drainage pluvial | Épisodes de pluies abondantes à extrêmes | Pérennité (P2) | -1 | 2 | 5 | **$C_I$:** Le système de drainage et fossés seront conçus selon les principes du guide de conception des eaux pluviales du MELCCFP, tout en considérant une majoration des volumes d'eau extrêmes de 18% pour prendre en compte les changements climatiques. Une incertitude demeure toutefois sur ce taux de majoration, qui selon l'approche de calcul retenu, pourrait nécessiter d'être un peu plus élevé particulièrement sur le long terme. Une probabilité nette d'impact de "possible" est sélectionnée.<br>**G:** Il est donc possible à long terme que des ajustements du réseau de drainage vers les fossés et les fossés eux-mêmes soient requis pour prendre compte des précipitations plus intenses ce qui ne devrait pas affecter les activités de l'usine, mais dont le niveau de complexité dépendra des travaux requis à ce moment. | **19,2** |
| | | Environnement naturel (E2) | -2 | 3 | 3 | **$C_I$:** Le système de drainage et fossés seront conçus selon les principes du guide de conception des eaux pluviales du MELCCFP, tout en considérant une majoration des volumes d'eau extrêmes de 18% pour prendre en compte les changements climatiques. Une unité de contrôle des huiles et sédiments (stormceptor) sera également installée permettant de prévenir l'infiltration de composés dangereux dans les eaux de ruissellement.<br>**G:** En cas de défaillance du stormceptor ou d'un trop plein, un déversement dans les fossés entourant l'usine est une possibilité, mais la gravité devrait restée relativement faible. L'usine manipule certains composés dangereux mais ceux-ci sont maintenus dans des abris fermés avec double protection. | **15,4** |

(1) $C_I$ = cote de correction sur la probabilité d'impact; $G_B$ = cote de gravité de l'impact; $G_C$ = cote d'incertitude sur la cote $G_B$.

(2) Niveau de risque : $R = (P_A - C_I) \times (1 + 0{,}2 \times P_C) \times G_B \times (1 + 0{,}2 \times G_C)$; Les cotes $P_A$ et $P_C$ sont spécifiés au **tableau 5-1**.

# 6. Mesures de contrôle des risques

Le **tableau 6-1** présente les risques climatiques quantifiés comme étant « modéré » et « élevé » pour lesquels des mesures de contrôle seront considérées par Air Liquide en ajout des mesures déjà considérés en marge de la conception. Autrement, les interactions dont le niveau de risque est « très faible » ou « faible » représentent de façon générale des situations où la composante est reconnue comme étant sensible à l'aléa climatique, mais dont l'impact est marginal ou suffisamment faible en considérant l'ensemble des informations disponibles (critères de conception, normes de construction, attributs géotechniques / géomorphologiques, etc.) pour ne pas avoir de répercussion tangible sur l'intégrité de l'usine. Des mesures de contrôle ne sont pas nécessaires pour ce niveau de risque.

Le **tableau 6-1** établit également le niveau de risque résiduel attendu selon la mesure de contrôle.

**Tableau 6-1 Mesures de contrôle pour les risques « modérés » et « élevés »**

| Composante du projet | Aléa climatique | Critère | Risque initial | | | Mesure de contrôle | Risque final | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $P_N$ | $G_N$ | R | | $P_N$ | $G_N$ | R |
| Unités de distillation de l'air | Épisodes de rafales de vent | P1 | 1,8 | 8,0 | **14,4** | Établir un programme de suivi régulier du niveau de stabilité des unités (incluant à la suite d'épisodes de vents violents). Par exemple, suivre le maintien du vide dans la paroi isolée de la boite froide permettant de contrôler en continu la présence de dommages. Considérer des mesures correctives lorsqu'une vulnérabilité est soulevée.<br><br>Permet de réduire le niveau de gravité d'un niveau (-1) puisqu'on s'attendrait, lors d'épisodes de vent extrêmes, à une défaillance potentiellement sérieuse sans requérir à une mise à niveau. | 1,8 | 6,4 | **11,5** |
| Sous-station électrique | Épisodes de pluies abondantes à extrêmes | P1 | 3,2 | 6,4 | **20,5** | Intégrer un système d'alimentation numérique permettant d'acquérir les informations sur l'état des composants et de les capturer dans une base de données via l'architecture définie pour les systèmes de contrôle, ce qui permettrait d'établir une système de gestion des actifs. Ceci permettrait entre autres d'identifier des vulnérabilités avant qu'elles surviennent. Un système redondant dans la protection des équipements du poste (A/B) devrait également être considéré.<br><br>Permet de réduire le niveau de gravité d'un niveau (-1) puisqu'on s'attendrait, lors de ces épisodes extrêmes, à une défaillance moins catastrophique nécessitant des travaux moins importants en temps normal. | 3,2 | 4,8 | **17,3** |
| | Épisodes de pluies verglaçantes | P1 | 3,2 | 6,4 | **20,5** | | 3,2 | 4,8 | **17,3** |
| | Épisodes de rafales de vent | P1 | 3,6 | 6,4 | **23,0** | | 3,6 | 4,8 | **19,4** |

# 7. Références


Charron, I., 2015. Élaboration du portrait climatique régional du Nunavik, Ouranos, Montréal, [En ligne]. https://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/inventaire/Portrait_climatique_regional_Nunavik.pdf

Cheng, C.S., Lopes, E., Fu. C., Huang, Z., 2015. Possible impacts of climate change on wind gusts under downscaled future climate conditions: updated for Canada, Journal of Climate, 27 (3), p. 1255-1270.

Cheng, C.S., Li, G., Auld, H., 2011. Possible impacts of climate change on freezing rain using dowscaled future climate scenarios: Updated for eastern Canada, Atmosphere-Ocean Journal, 49 (1), p. 8-21.

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), 2020. Bâtiments et infrastructures publiques de base résistants aux changements climatiques : Évaluation des effets des changements climatiques sur les données de conception au Canada, [En ligne]. https://publications.gc.ca/site/fra/9.893023/publication.html

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), 2024a. Normales climatiques canadiennes, https://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/index_f.html

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), 2024b. Données climatiques Canada, https://donneesclimatiques.ca/

Groupe CSA, 2019. CSA Plus 4013 : F19 – Élaboration, interprétation et utilisation de l'informative relative à l'IDF des chutes de pluie : Guide à l'intention des spécialistes canadiens en matière de ressources en eau [En ligne].

Mailhot, A., Talbot, G., Aubin, P., Bolduc, S., 2015. Tome 1: Évaluation du potentiel des réanalyses pour l'estimation des intensités des précipitations extrêmes dans le nord québécois (version préliminaire), Rapport No R1629, Centre Terre Eau environnement de l'INRS à l'Université du Québec, 78 p.

Mastrandrea, M. D., Field, C.B., Stocker, T.F., Edenhofer, O., Ebi, K.L., Frame, D.J., Held, H., Kriegler, E., Mach, K.J., Matschoss, P.R. Plattner, G.K., Yohe, G.W., Zwiers, F.W., 2010. Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), [En ligne]. www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/uncertainty-guidance-note.pdf

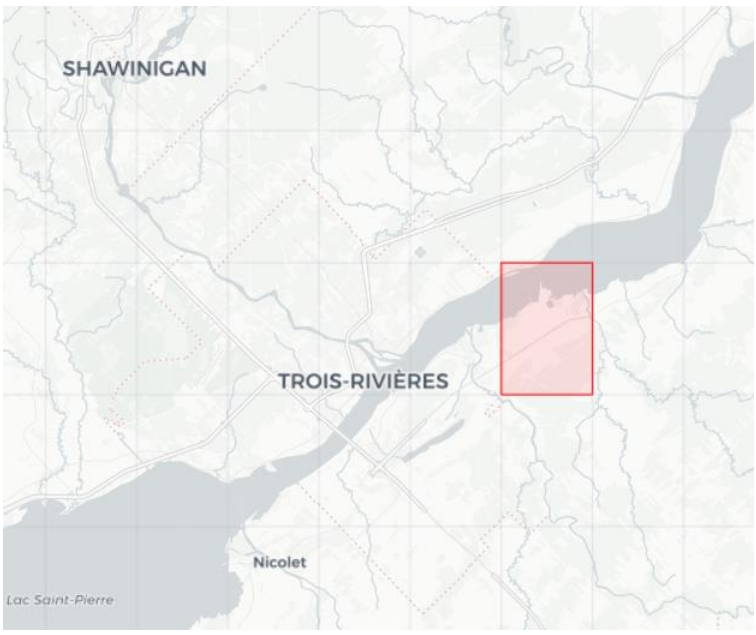
MELCCFP, 2021. Les changements climatiques et l'évaluation environnementale – Guide à l'intention des initiateurs de projets [En ligne]. www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/directive-etude-impact/guideintention-initiateur-projet.pdf

Université Western, 2023. IDF_CCTool 6.0, Computerized tool for the Development of Intensity-Duration-Frequency curves under climate change, www.idf-cc-uwo.ca/home

# ANNEXES

# Annexe A Projections futures d'indicateurs climatiques pour la zone d'étude

Préparées selon les données extraites du portail d'ECCC pour différents indicateurs climatiques à l'endroit où l'usine d'Air Liquide est située (représentée par le rectangle rouge) https://donneesclimatiques.ca/telechargement/



*Modélisation climatique*

Le CMIP6 correspond à la phase 6 du Projet d'intercomparaison des modèles couplés du WCRP (Programme mondial de recherche sur le climat) comptant plus d'une vingtaine de groupes de recherche dans le domaine de la climatologie et dont l'objectif est d'établir un cadre mondial pour les travaux de recherche dans le domaine des changements climatiques. Le CMIP6 a ainsi mis à la disposition plus d'une trentaine de modèles de circulation globale (GCM) qui peuvent être utilisés dans le cadre d'études de recherche ou pour établir des projections à court et moyen terme.

Plusieurs profils d'évolution des concentrations de GES dans l'atmosphère peuvent être intégrés dans ces modèles permettant de moduler le forçage radiatif (quantité d'énergie de radiation ajoutée à la planète) jusqu'en 2100 et d'établir une plage de scénarios en termes d'émissions de GES. Quelques-uns ont été élaborés et intégrés dans les modèles pour les situations suivantes :

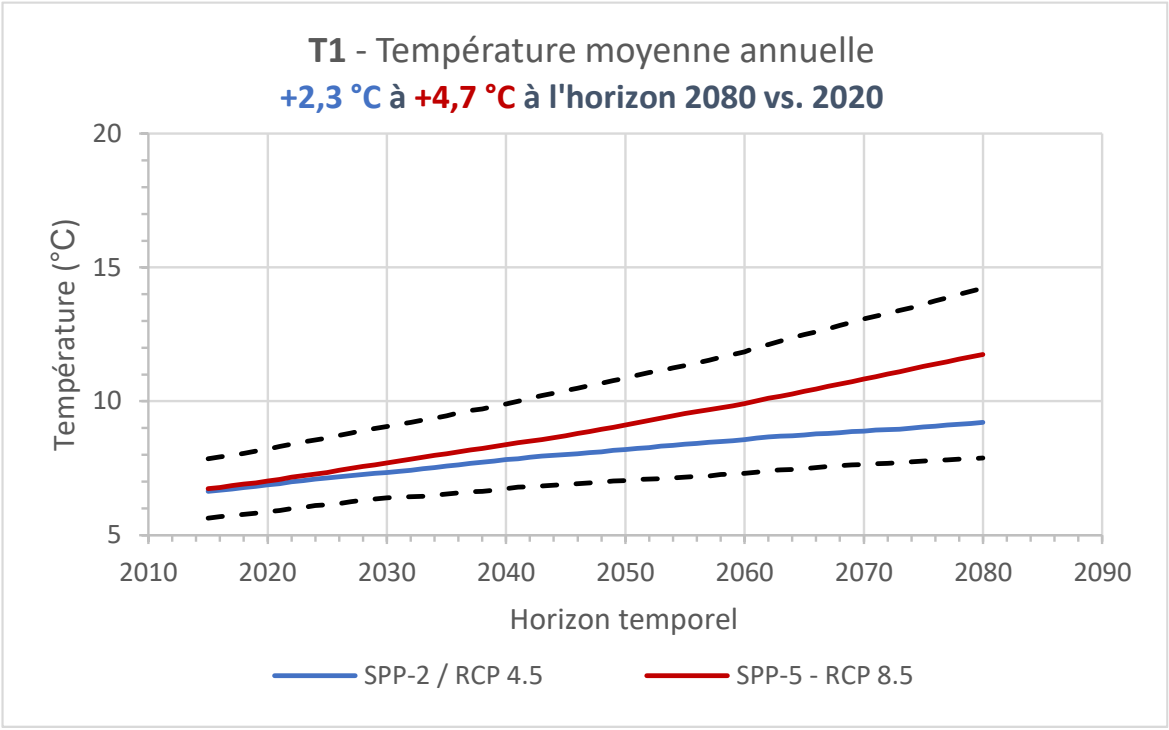
- scénario optimiste (SPP (*Shared Socioeconomic Pathways*)-1 considéré équivalent à RCP (*Representative Concentration Pathways*)-2.6 dans le CMIP5) pour lequel le monde s'oriente de façon généralisée vers la voie durable
- scénario mitoyen (SPP-2 considéré équivalent à RCP-4.5 dans le CMIP5) pour lequel les institutions mondiales travaillent à la réalisation d'objectifs de développement durable, mais ne progressent que lentement;
- scénario pessimiste (SPP-5 considéré équivalent à RCP8.5 dans le CMIP4) pour lequel les émissions mondiales de GES continuent à augmenter en raison entre autres de la croissance de l'économie mondiale.

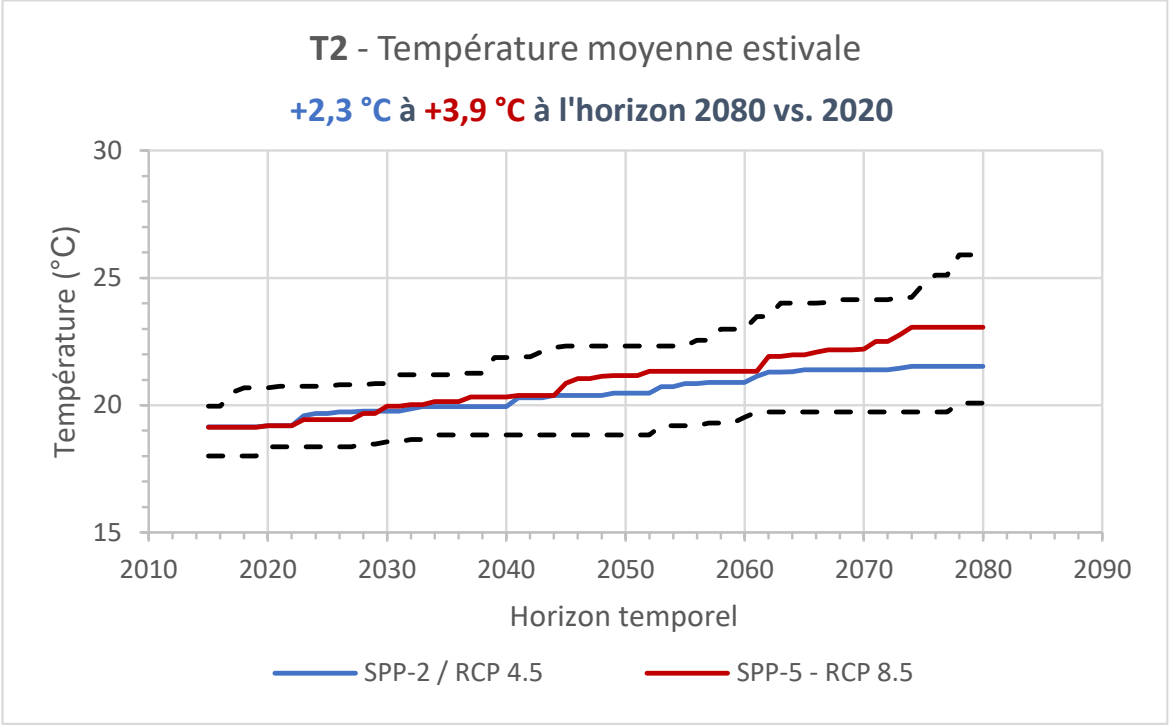
Le scénario SPP-2 est l'objectif le plus réaliste actuellement, mais suivant le principe de précaution dans la démarche d'adaptation, le scénario du pire cas (SPP-5) doit être également pris en compte puisqu'il n'est pas garanti que les mesures de réduction des émissions de GES permettront d'atteindre les objectifs du scénario SPP-2. D'ailleurs, la tendance des 20 dernières années concernant la concentration de $CO_2$ dans la haute atmosphère ne permet pas de croire que le scénario SPP-2 est le plus probable à ce stade-ci, malgré les accords mondiaux et les cibles de réduction des émissions de GES. Ainsi, le scénario SPP-5 doit être priorisé, jusqu'à nouvel ordre, lorsque vient le temps de planifier la construction d'infrastructures sur le long terme. Les projections futures présentées dans ce rapport mettent donc en évidence les résultats de modélisation suivant les deux scénarios d'émission, ce qui permettra également de constater l'impact des émissions de GES sur les différents indicateurs climatiques au fil des années.

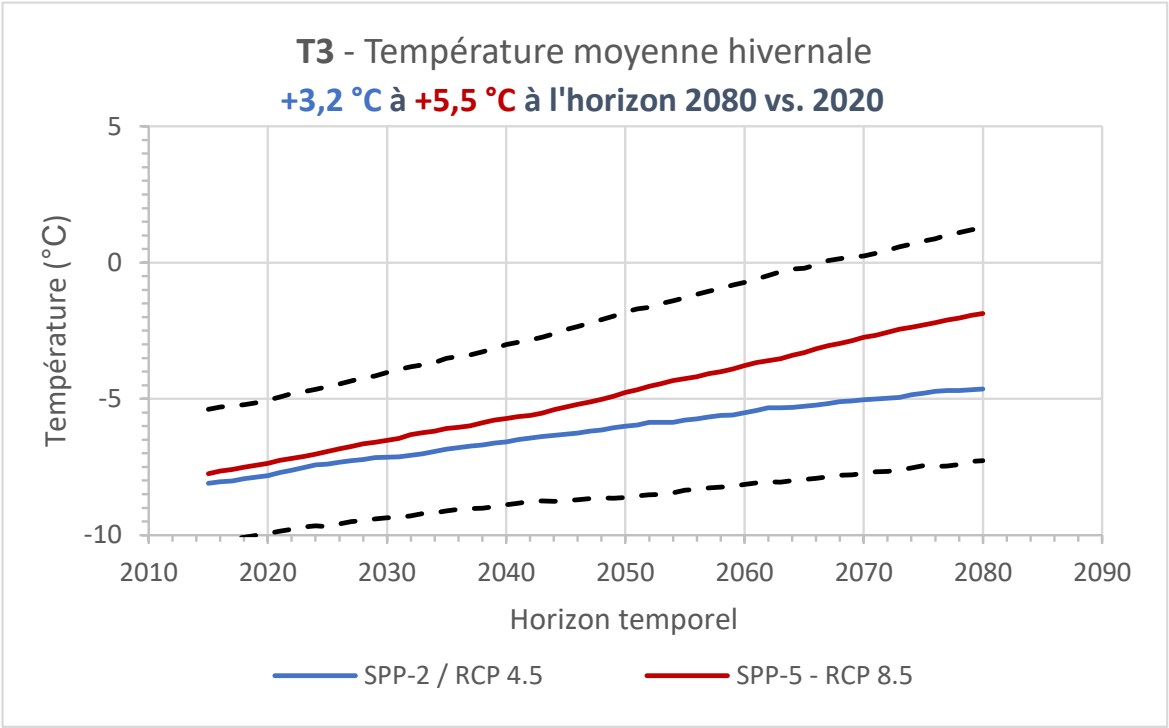
Les résultats des modèles GCM du CMIP6 présentés dans les figures ci-dessous ont tout d'abord été ramenés à l'échelle locale et corrigés des biais à l'aide de la méthode BCCAQv2 (approche de mise à l'échelle statistique des sorties des modèles GCM développée par le Pacific Climate Impacts Consortium).

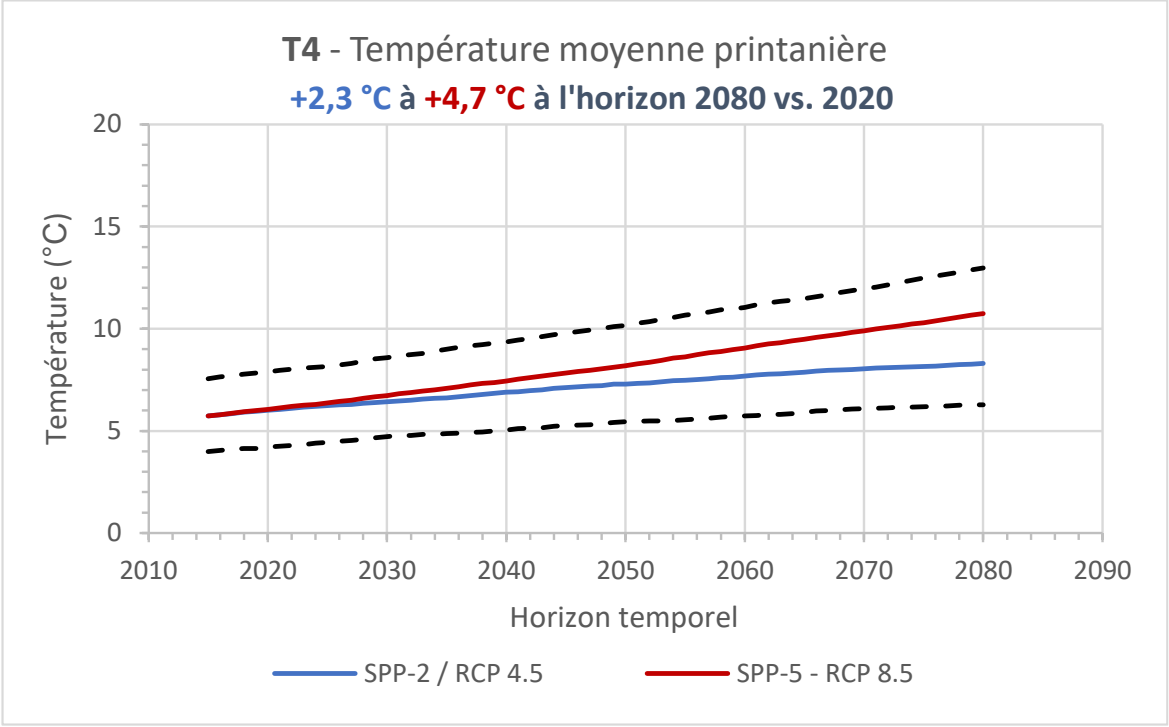
Les valeurs composant les courbes des scénarios d'émission SPP-2 et SPP-5 correspondent à la moyenne mobile sur 30 ans (ou maximum / minimum selon le cas) des résultats médians de l'ensemble des modèles climatiques du CMIP6, ce qui permet de lisser les résultats qui ont tendance à fluctuer d'une année à l'autre. La convention est d'utiliser une moyenne allant de l'année *x*-9 à l'année *x*+20 inclusivement pour l'horizon *x* (par exemple pour l'horizon 2050, la plage entre 2041 et 2070 est utilisée dans la moyenne).

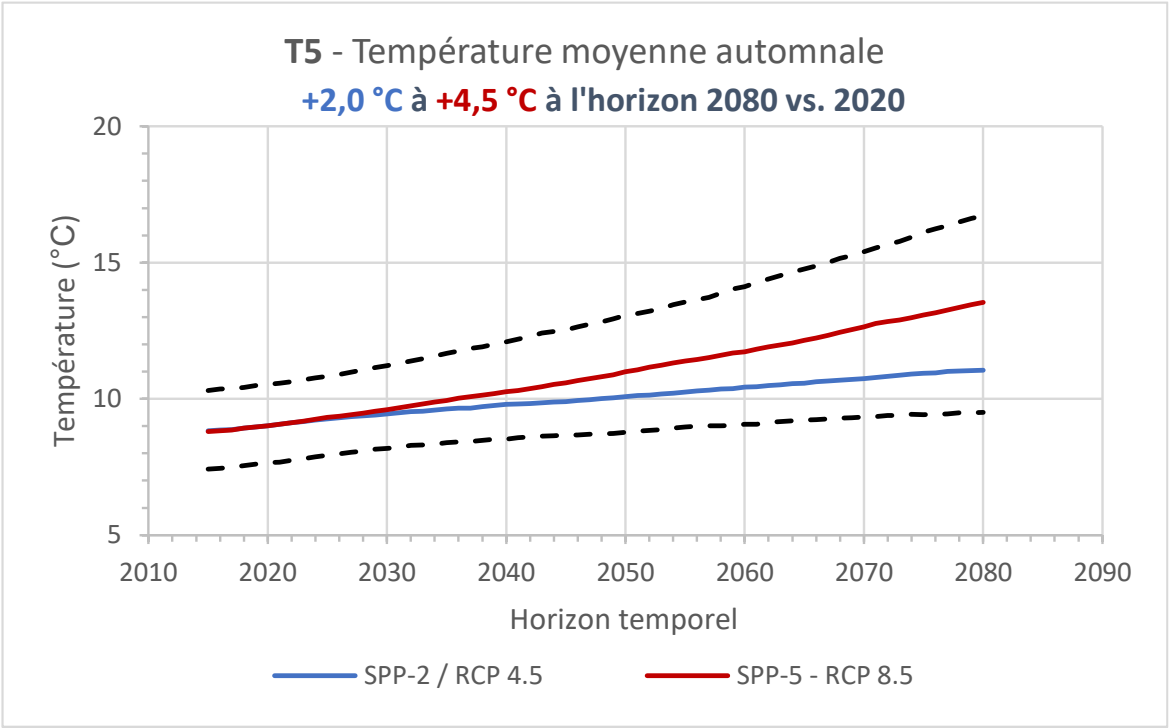
Les valeurs composant les courbes minimums dans les figures suivantes correspondent à la moyenne mobile sur 30 ans (ou maximum / minimum selon le cas) du 10$^{e}$ centile des résultats de l'ensemble des modèles climatiques du CMIP6. La valeur la plus faible est utilisée parmi les résultats avec les scénarios d'émission SPP-2 et SPP-5. Une approche équivalente est appliquée pour les courbes maximums en utilisant le 90$^{e}$ centile des résultats des modèles.

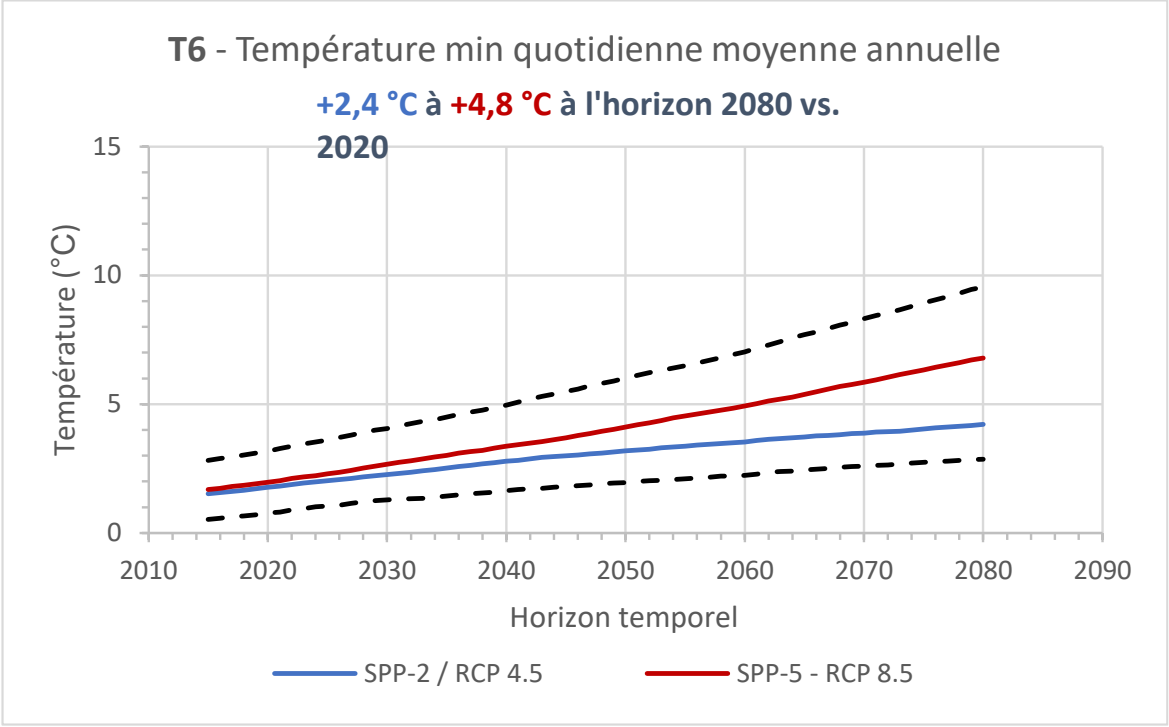

T1 - Température moyenne annuelle
+2,3 °C à +4,7 °C à l'horizon 2080 vs. 2020
Température (°C)
20
15
10
5
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

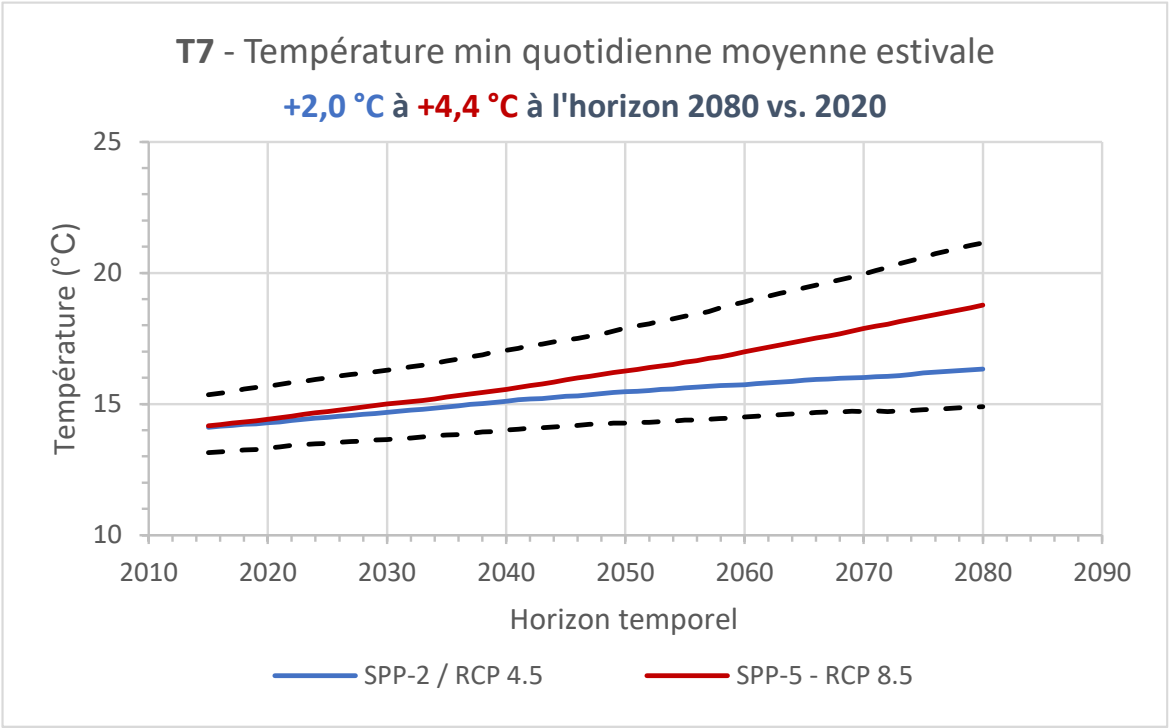

T2 - Température moyenne estivale
+2,3 °C à +3,9 °C à l'horizon 2080 vs. 2020
Température (°C)
30
25
20
15
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

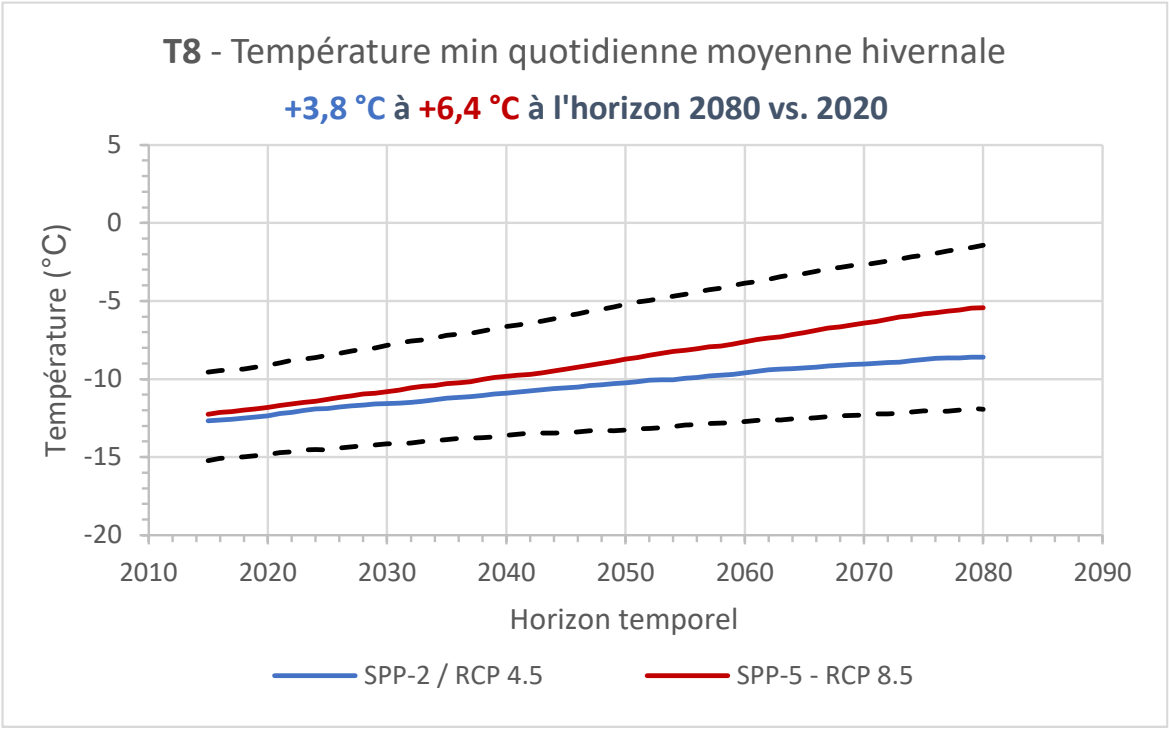

T3 - Température moyenne hivernale
+3,2 °C à +5,5 °C à l'horizon 2080 vs. 2020
Température (°C)
5
0
-5
-10
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

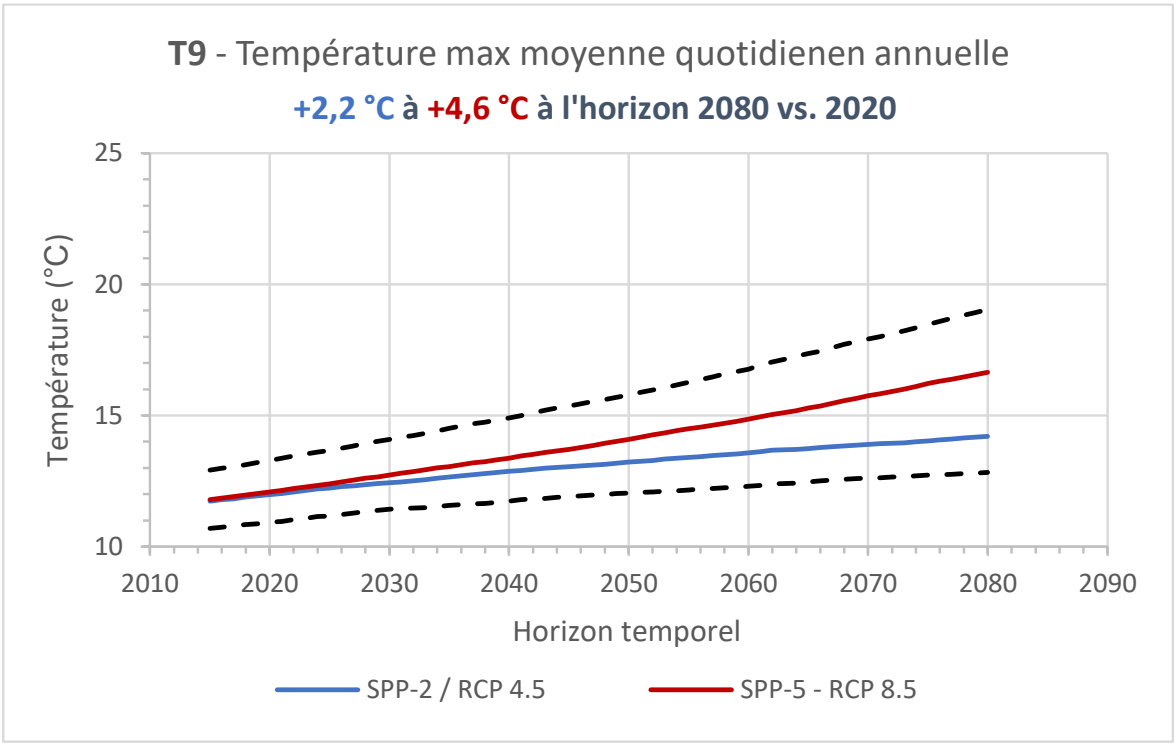

T4 - Température moyenne printanière
+2,3 °C à +4,7 °C à l'horizon 2080 vs. 2020
Température (°C)
20
15
10
5
0
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

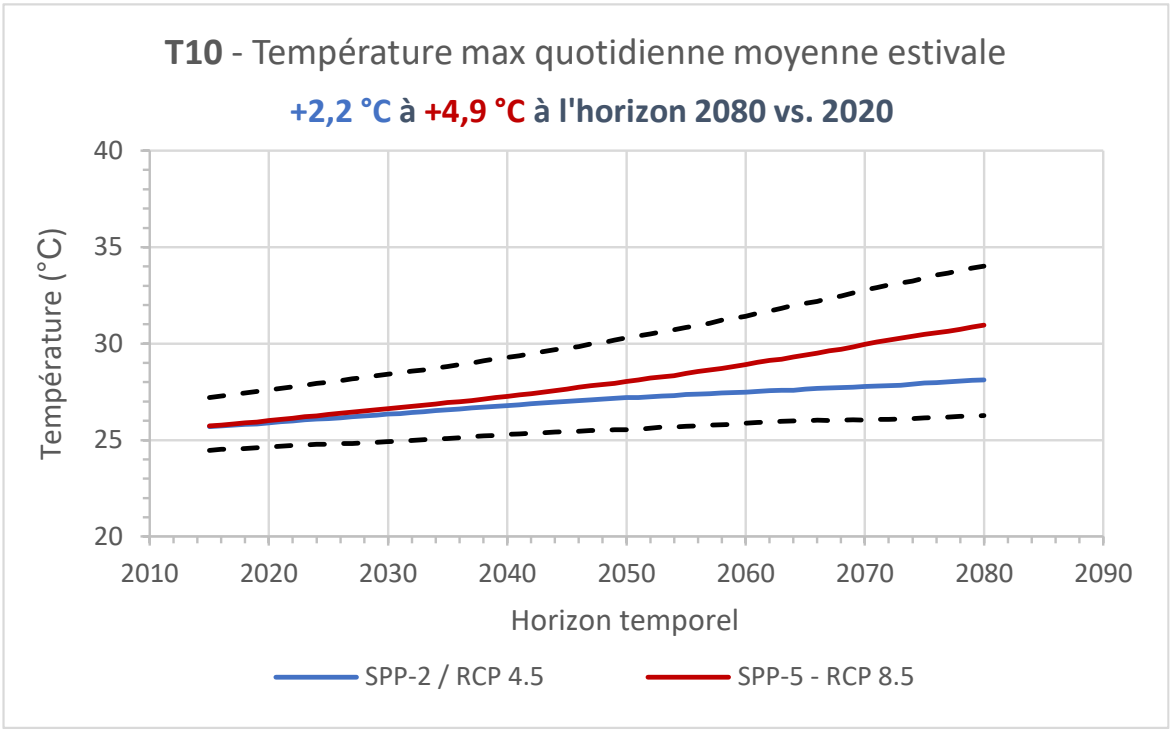

T5 - Température moyenne automnale
+2,0 °C à +4,5 °C à l'horizon 2080 vs. 2020
Température (°C)
20
15
10
5
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

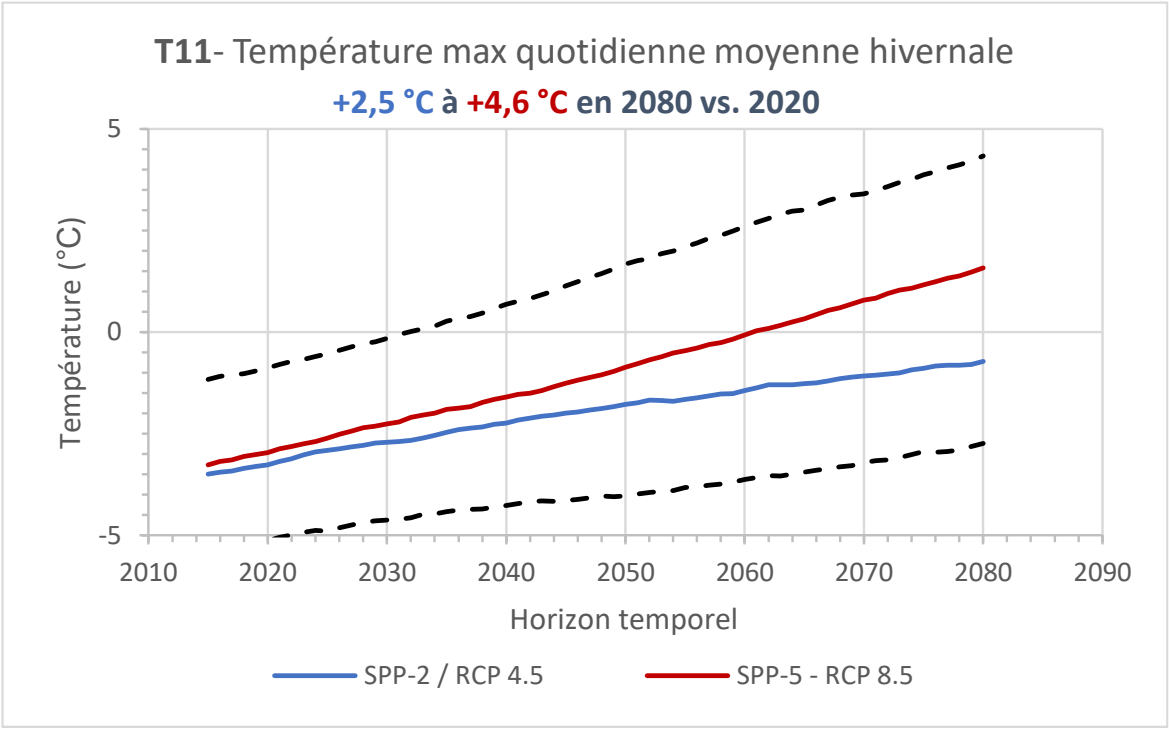

T6 - Température min quotidienne moyenne annuelle
+2,4 °C à +4,8 °C à l'horizon 2080 vs. 2020
Température (°C)
15
10
5
0
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

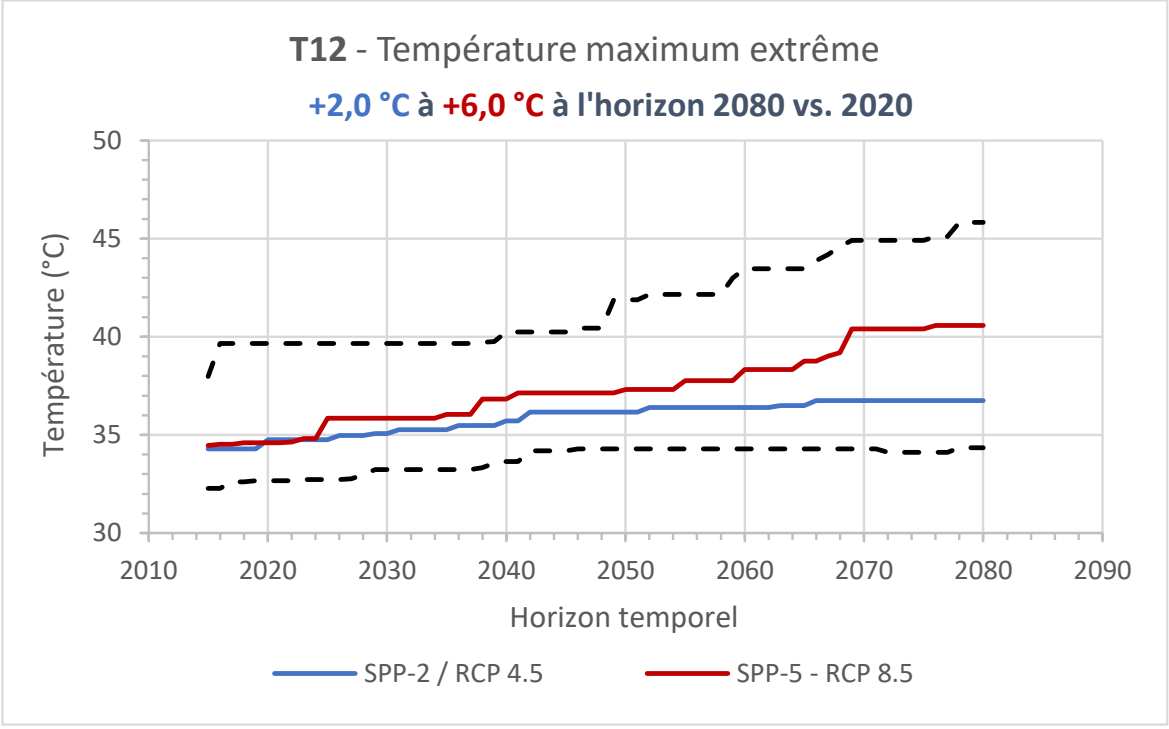

T7 - Température min quotidienne moyenne estivale
+2,0 °C à +4,4 °C à l'horizon 2080 vs. 2020
Température (°C)
25
20
15
10
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

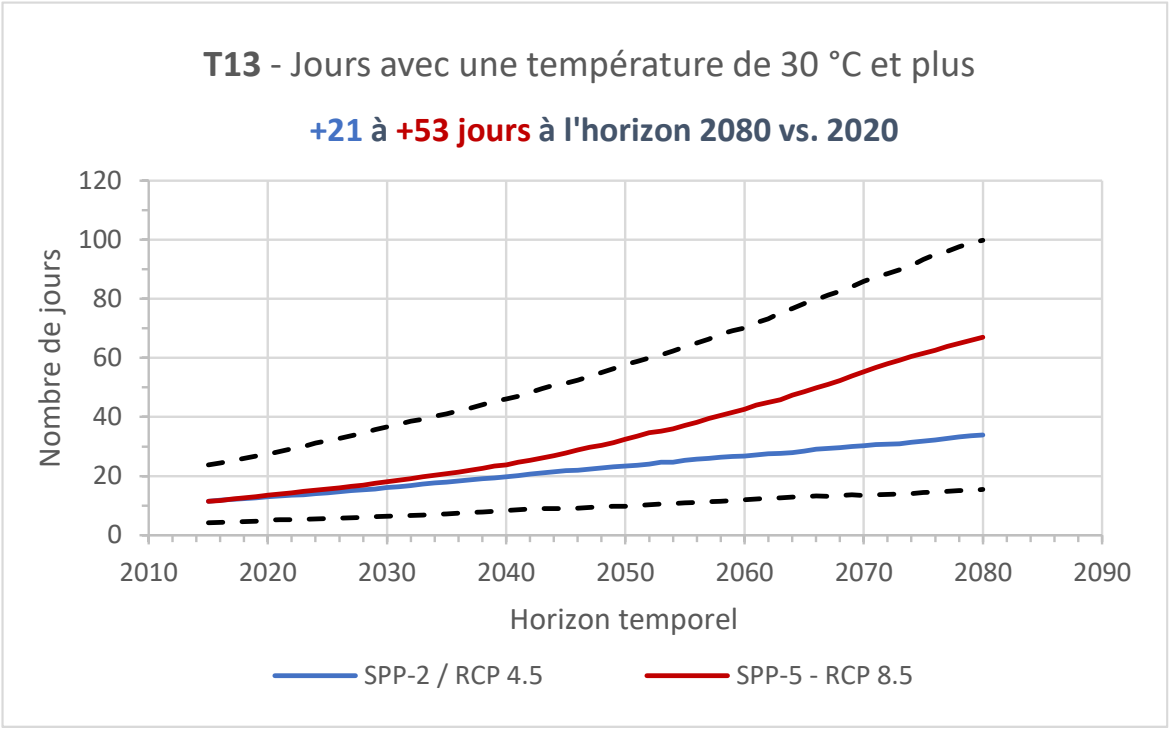

T8 - Température min quotidienne moyenne hivernale
+3,8 °C à +6,4 °C à l'horizon 2080 vs. 2020
Température (°C)
5
0
-5
-10
-15
-20
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

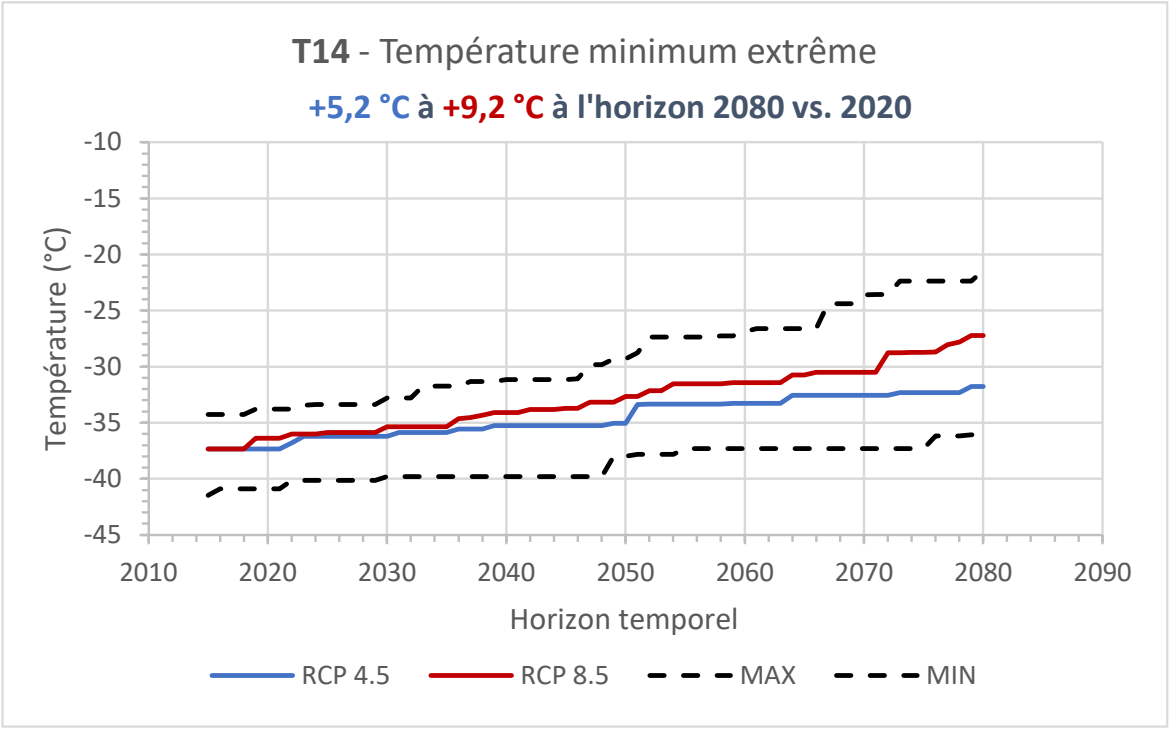

T9 - Température max moyenne quotidienen annuelle
+2,2 °C à +4,6 °C à l'horizon 2080 vs. 2020
Température (°C)
25
20
15
10
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

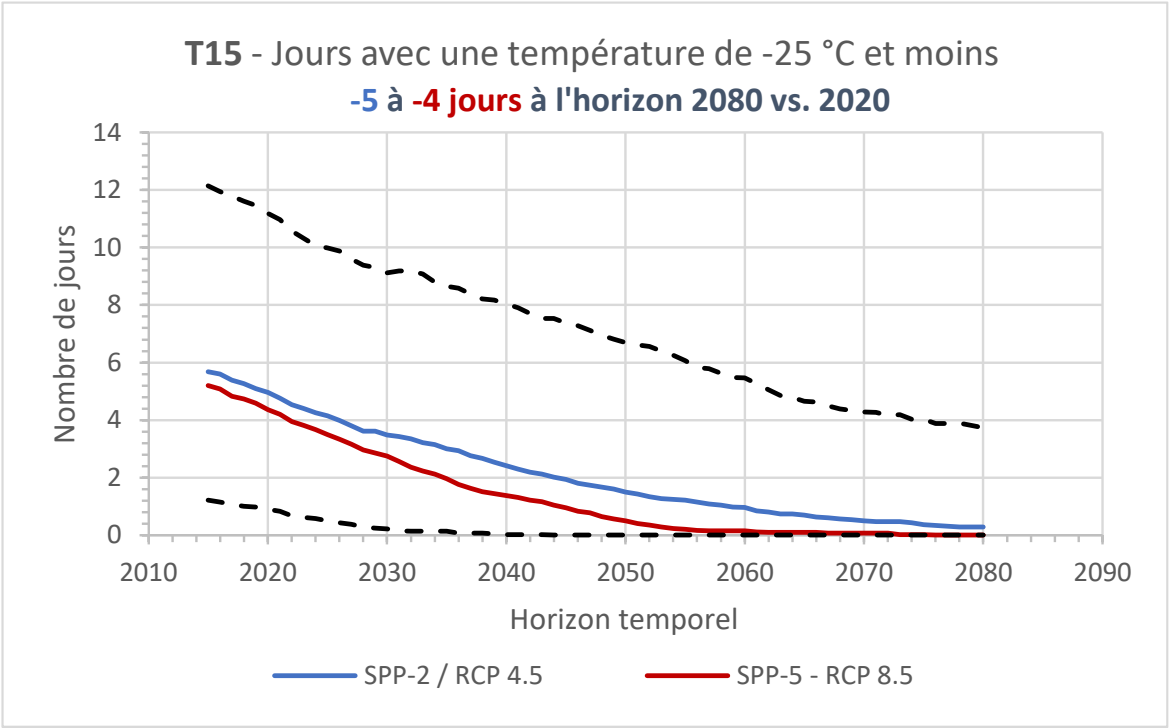

T10 - Température max quotidienne moyenne estivale
+2,2 °C à +4,9 °C à l'horizon 2080 vs. 2020
Température (°C)
40
35
30
25
20
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

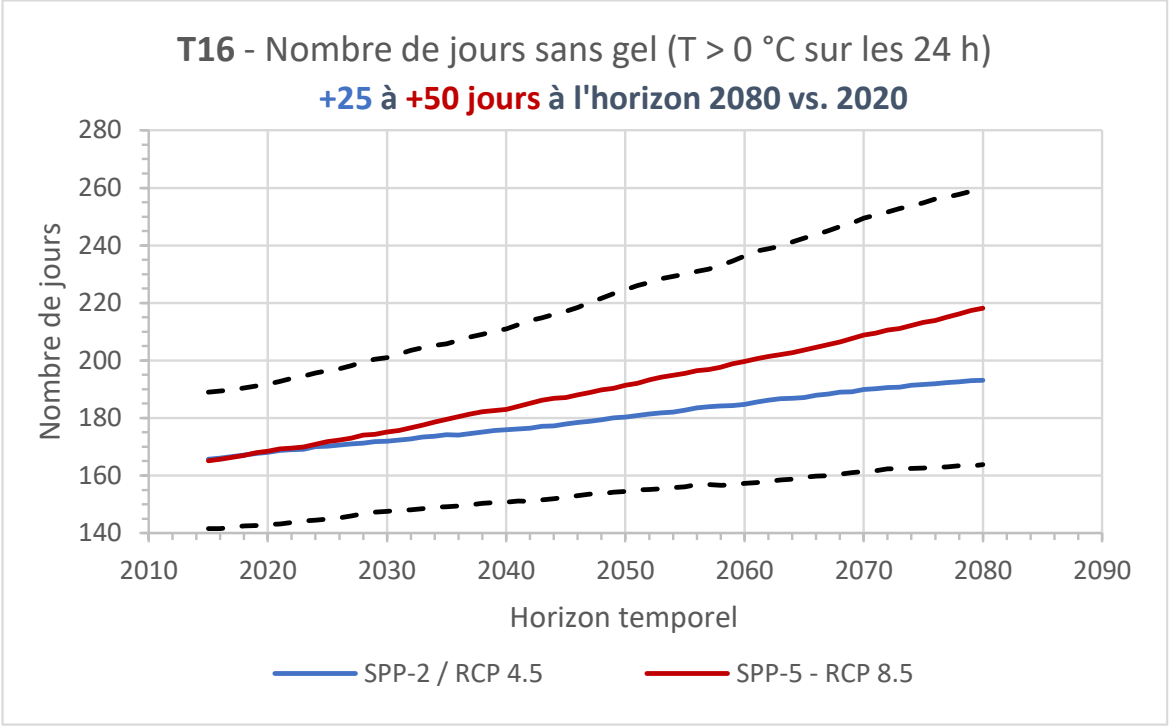

T11- Température max quotidienne moyenne hivernale
+2,5 °C à +4,6 °C en 2080 vs. 2020
Température (°C)
5
0
-5
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

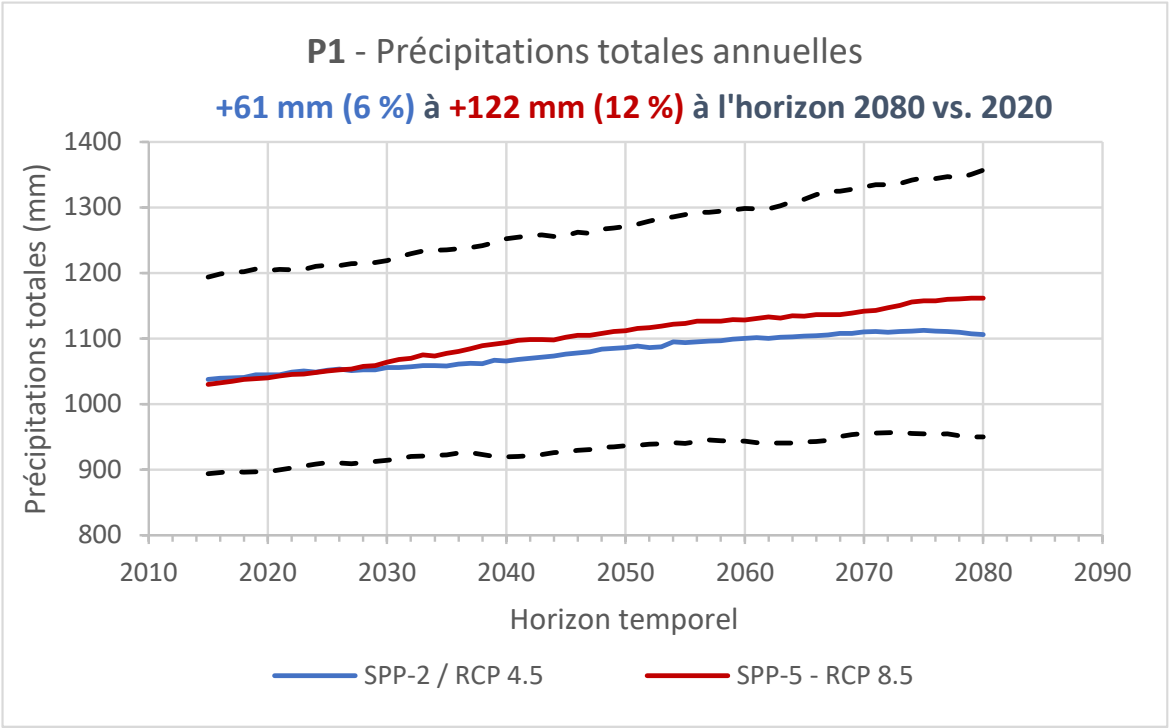

T12 - Température maximum extrême
+2,0 °C à +6,0 °C à l'horizon 2080 vs. 2020
Température (°C)
50
45
40
35
30
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

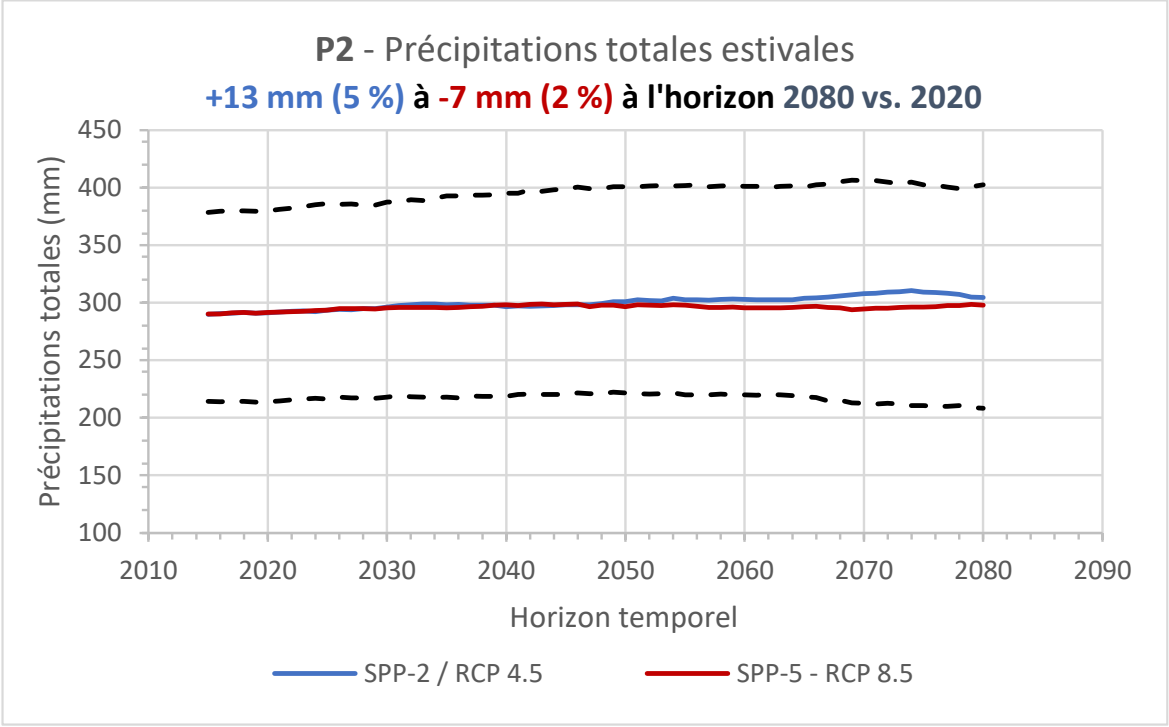

T13 - Jours avec une température de 30 °C et plus
+21 à +53 jours à l'horizon 2080 vs. 2020
Nombre de jours
120
100
80
60
40
20
0
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

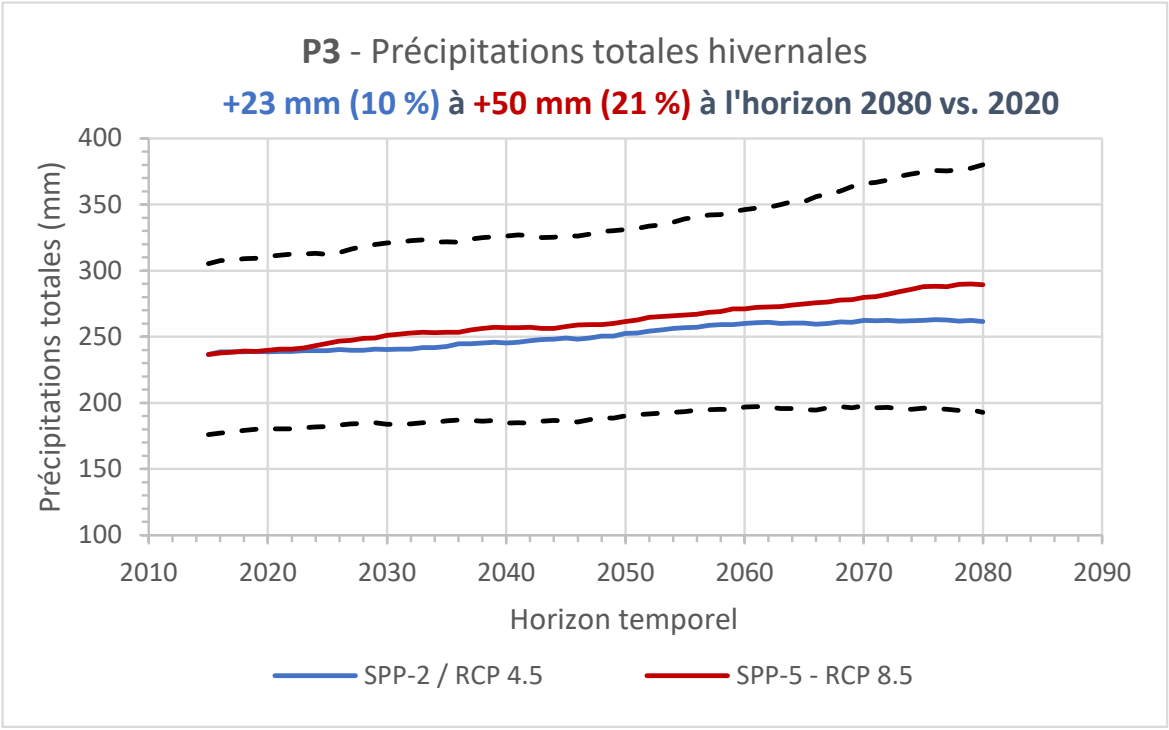

T14 - Température minimum extrême
+5,2 °C à +9,2 °C à l'horizon 2080 vs. 2020
Température (°C)
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
-45
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
RCP 4.5
RCP 8.5
MAX
MIN

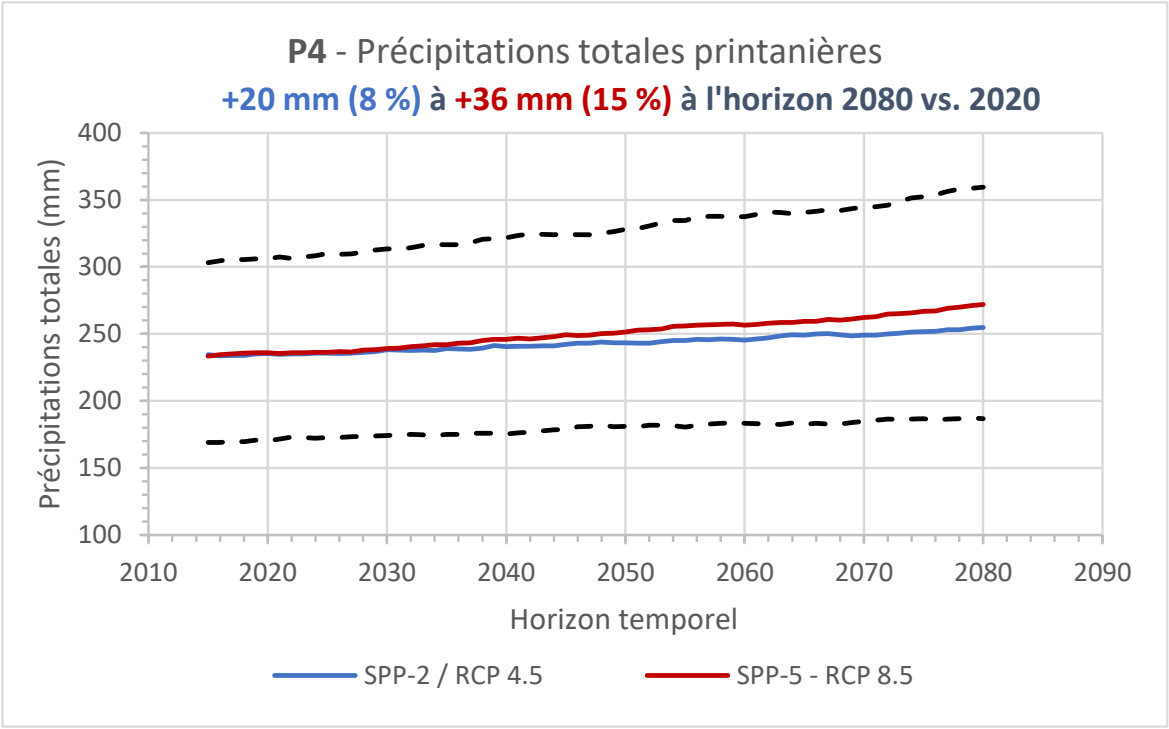

T15 - Jours avec une température de -25 °C et moins
-5 à -4 jours à l'horizon 2080 vs. 2020
Nombre de jours
0
2
4
6
8
10
12
14
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

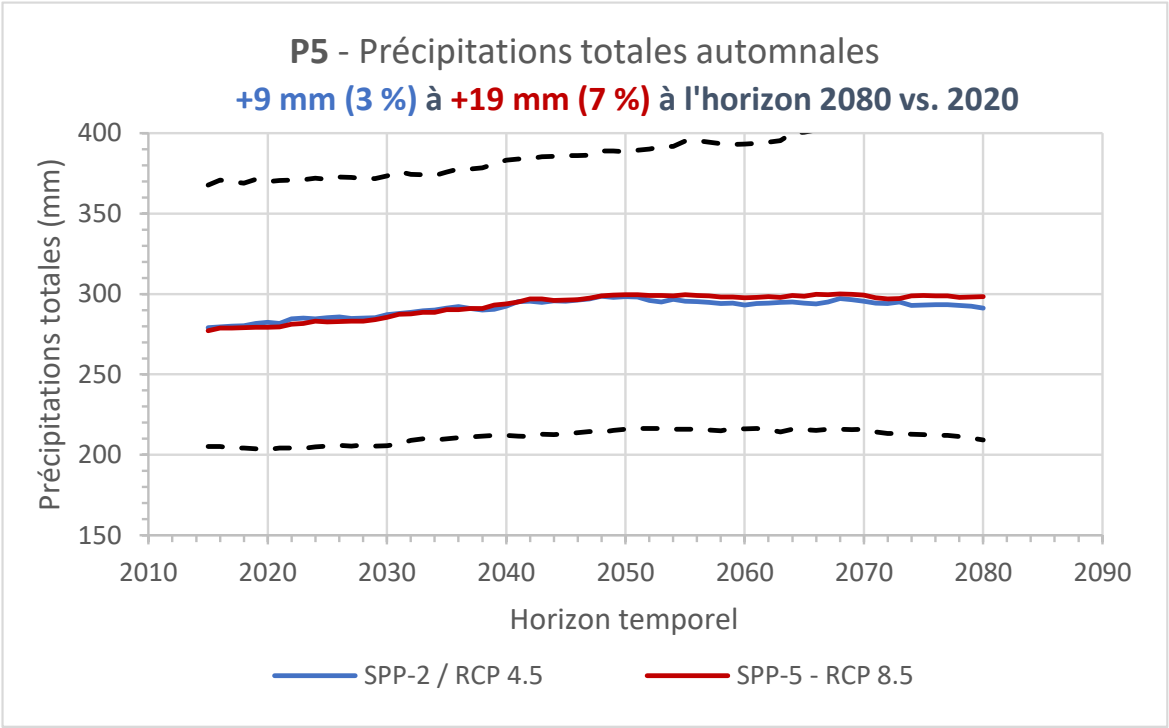

T16 - Nombre de jours sans gel (T > 0 °C sur les 24 h)
+25 à +50 jours à l'horizon 2080 vs. 2020
Nombre de jours
140
160
180
200
220
240
260
280
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

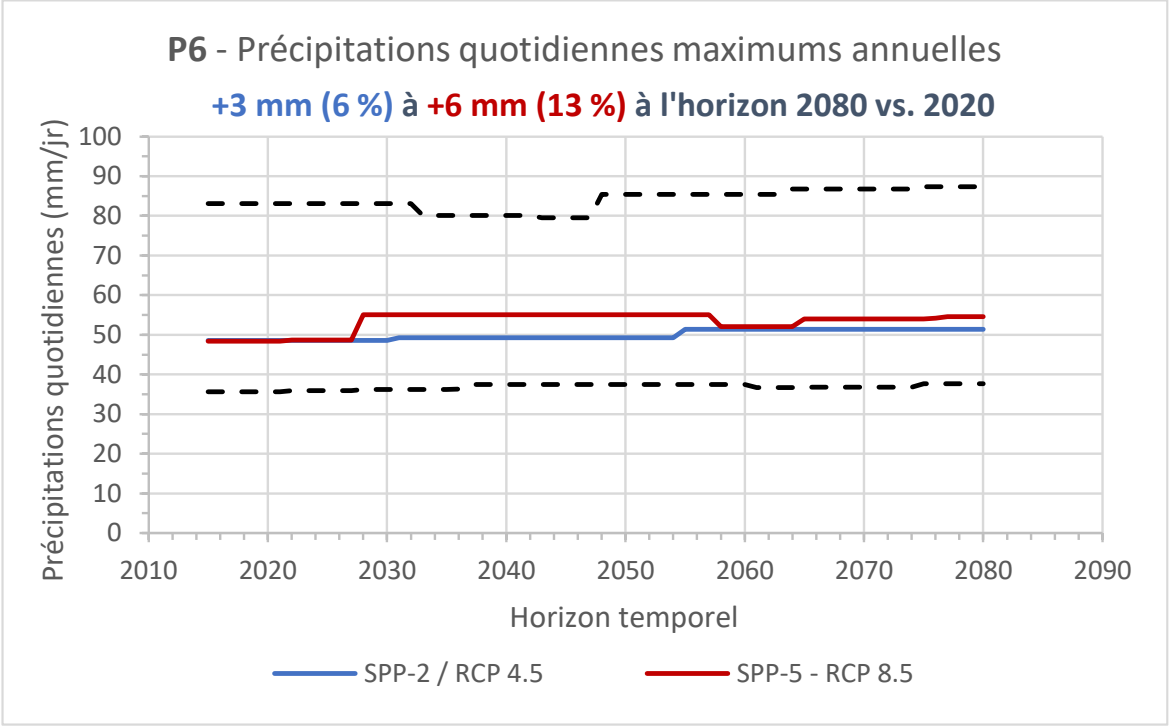

P1 - Précipitations totales annuelles
+61 mm (6 %) à +122 mm (12 %) à l'horizon 2080 vs. 2020
Précipitations totales (mm)
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

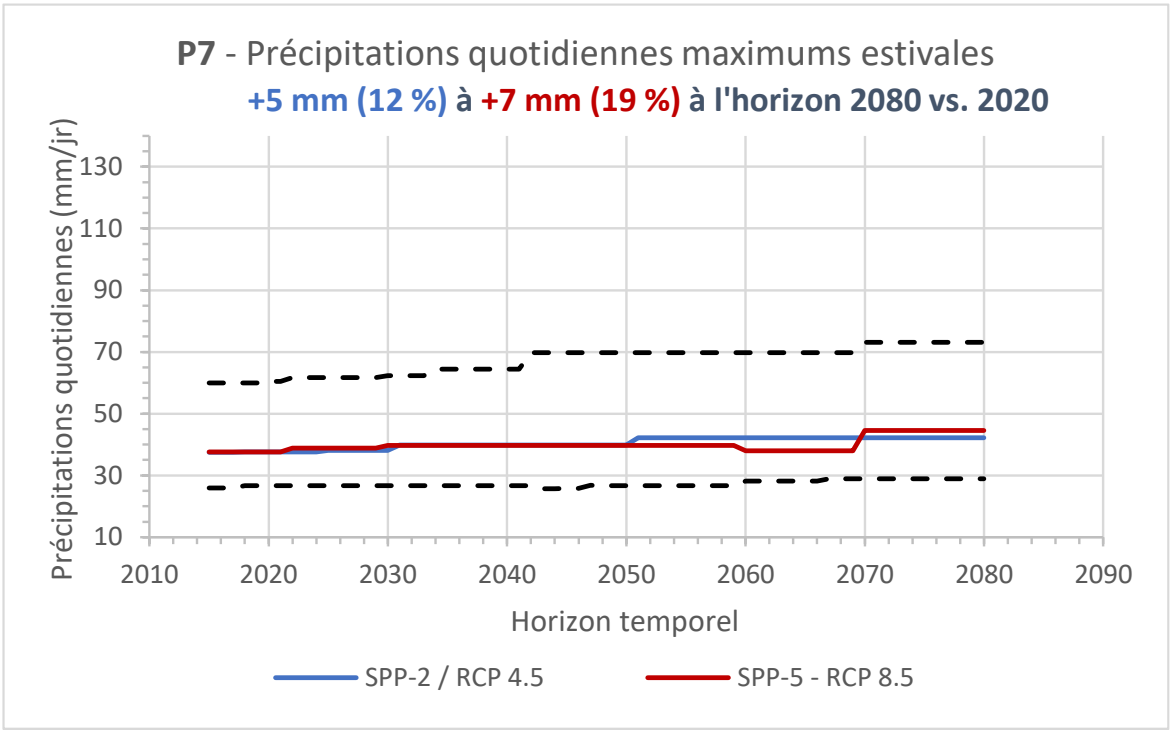

P2 - Précipitations totales estivales
+13 mm (5 %) à -7 mm (2 %) à l'horizon 2080 vs. 2020
Précipitations totales (mm)
450
400
350
300
250
200
150
100
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

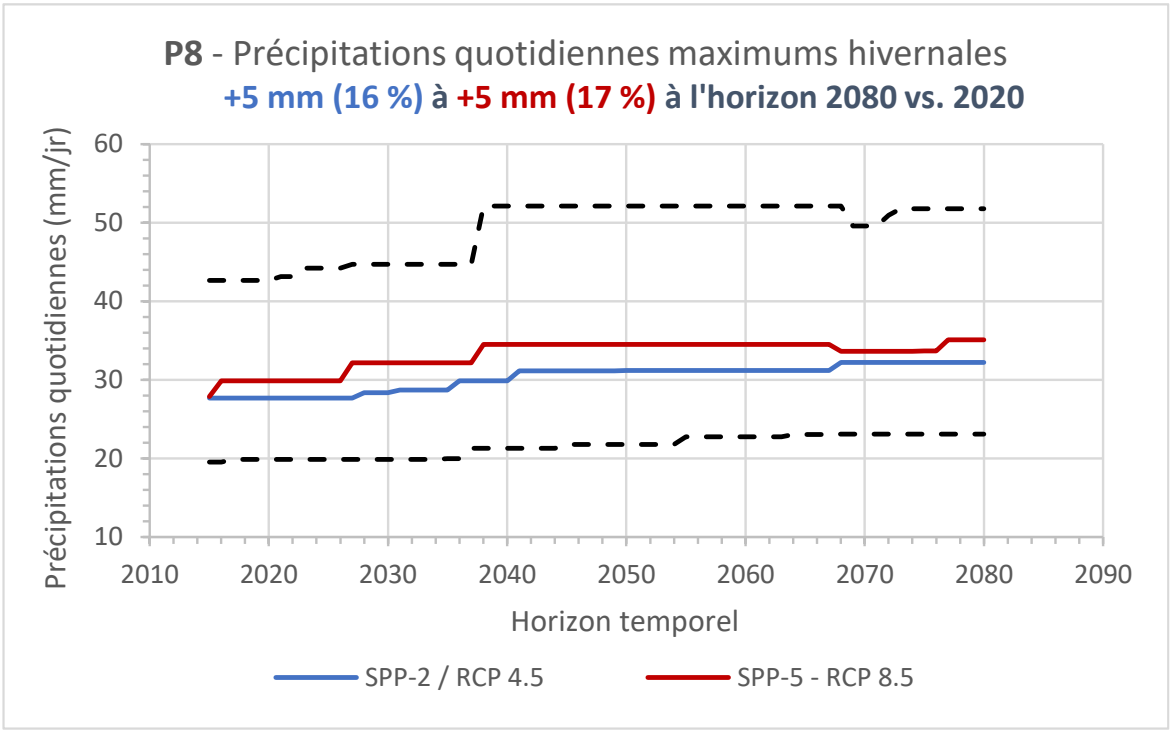

P3 - Précipitations totales hivernales
+23 mm (10 %) à +50 mm (21 %) à l'horizon 2080 vs. 2020
Précipitations totales (mm)
400
350
300
250
200
150
100
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

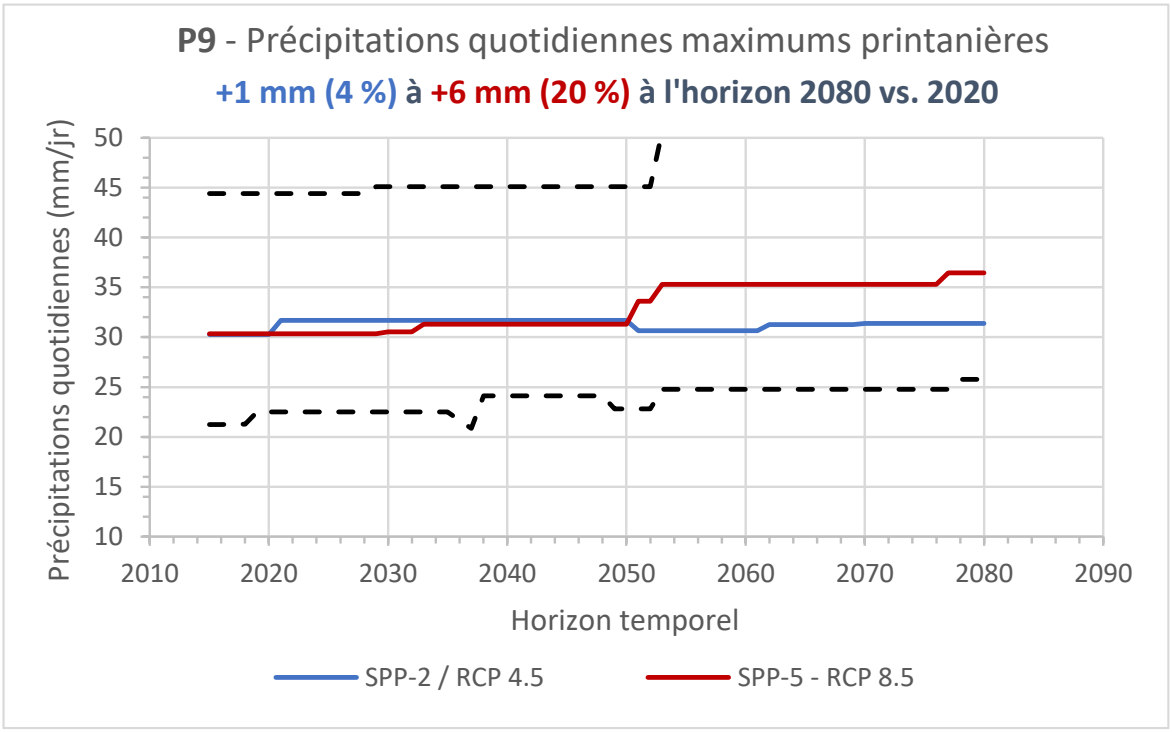

P4 - Précipitations totales printanières
+20 mm (8 %) à +36 mm (15 %) à l'horizon 2080 vs. 2020
Précipitations totales (mm)
400
350
300
250
200
150
100
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

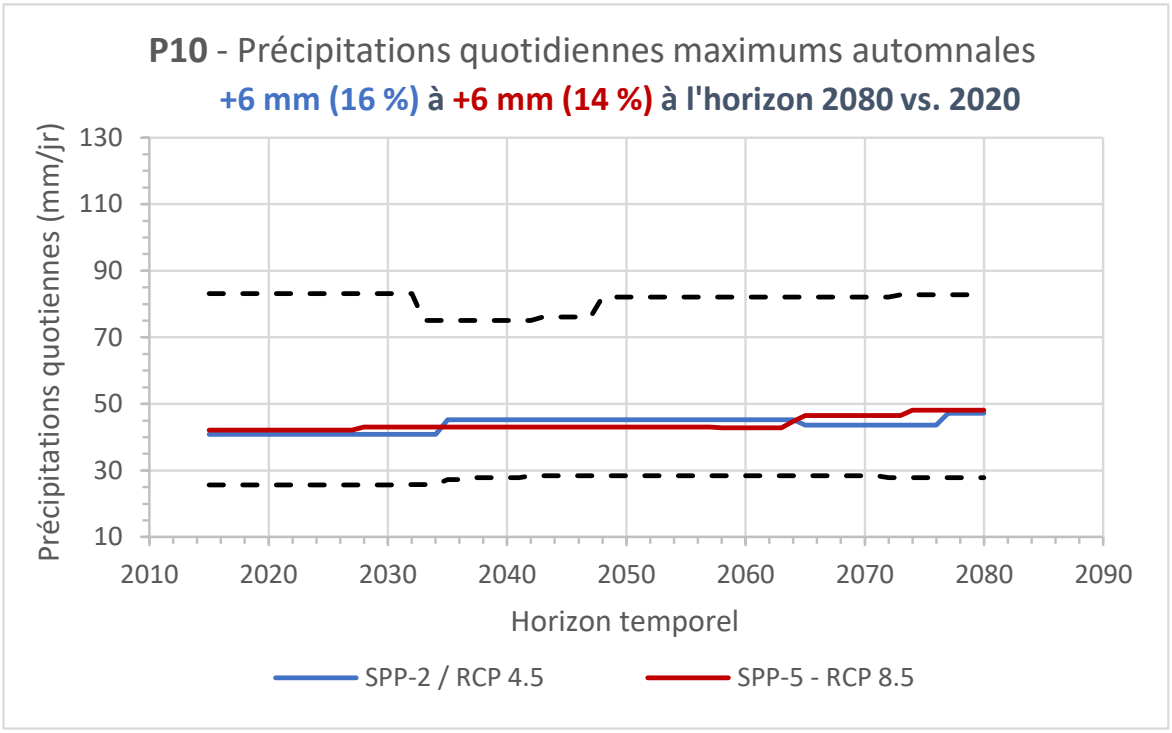

P5 - Précipitations totales automnales
+9 mm (3 %) à +19 mm (7 %) à l'horizon 2080 vs. 2020
Précipitations totales (mm)
400
350
300
250
200
150
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

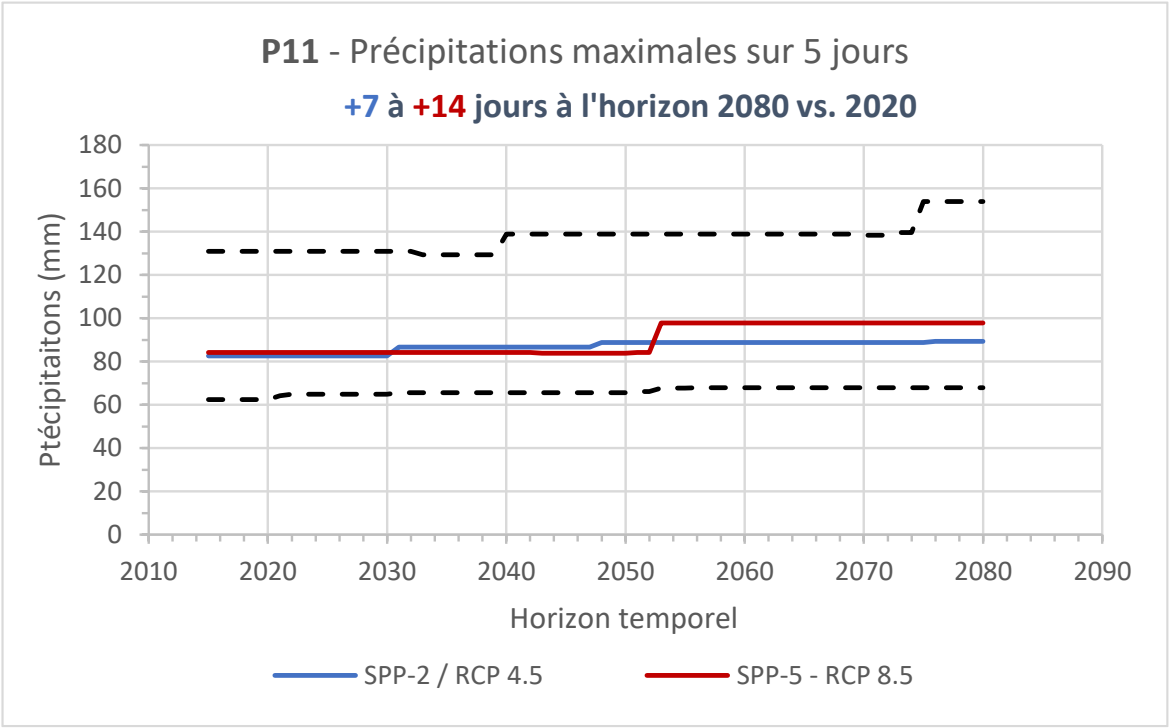

P6 - Précipitations quotidiennes maximums annuelles
+3 mm (6 %) à +6 mm (13 %) à l'horizon 2080 vs. 2020
Précipitations quotidiennes (mm/jr)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

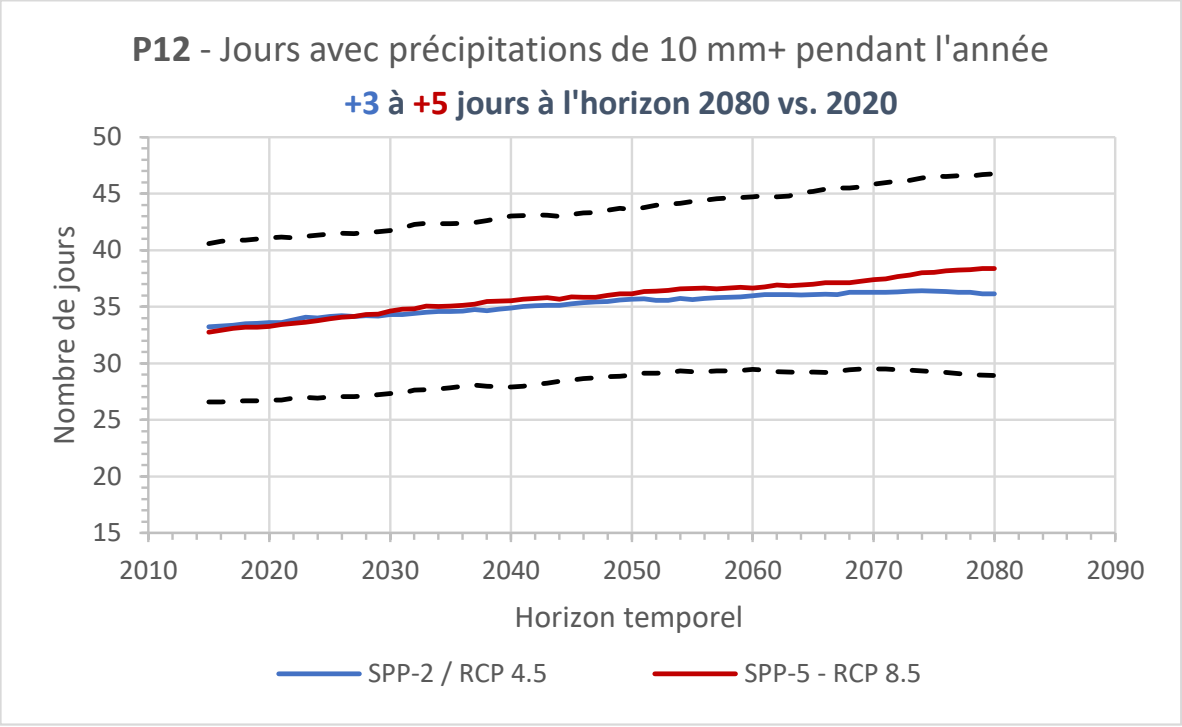

P7 - Précipitations quotidiennes maximums estivales
+5 mm (12 %) à +7 mm (19 %) à l'horizon 2080 vs. 2020
Précipitations quotidiennes (mm/jr)
130
110
90
70
50
30
10
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

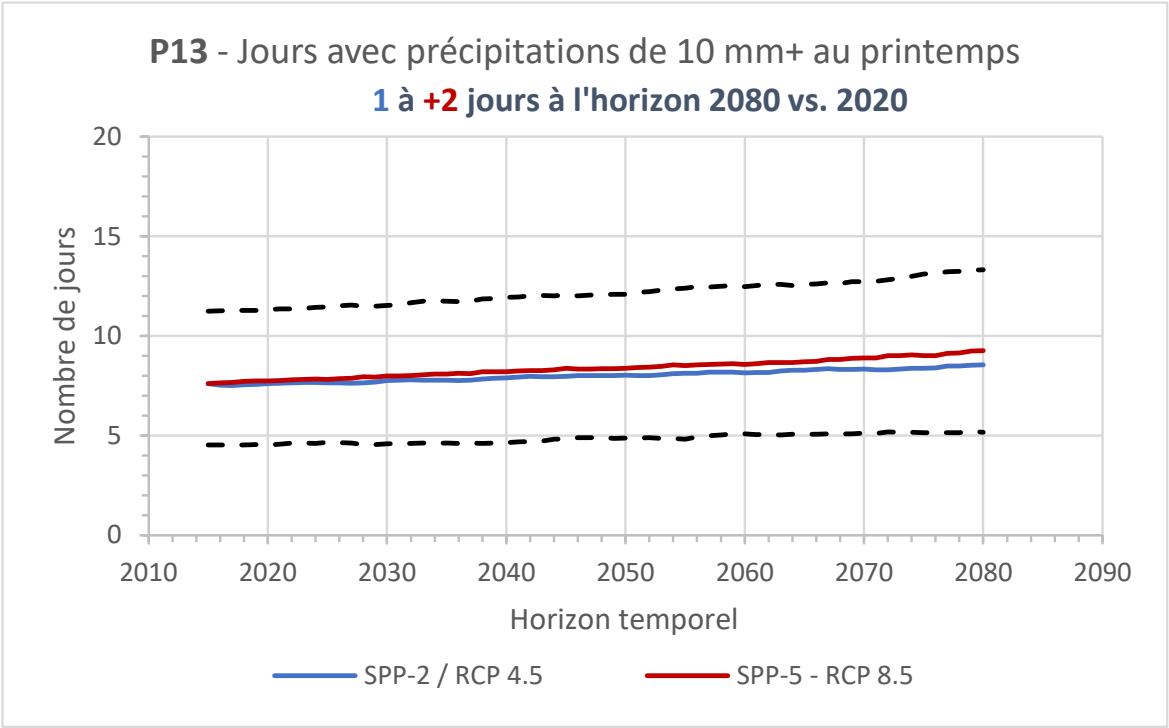

P8 - Précipitations quotidiennes maximums hivernales
+5 mm (16 %) à +5 mm (17 %) à l'horizon 2080 vs. 2020
Précipitations quotidiennes (mm/jr)
60
50
40
30
20
10
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

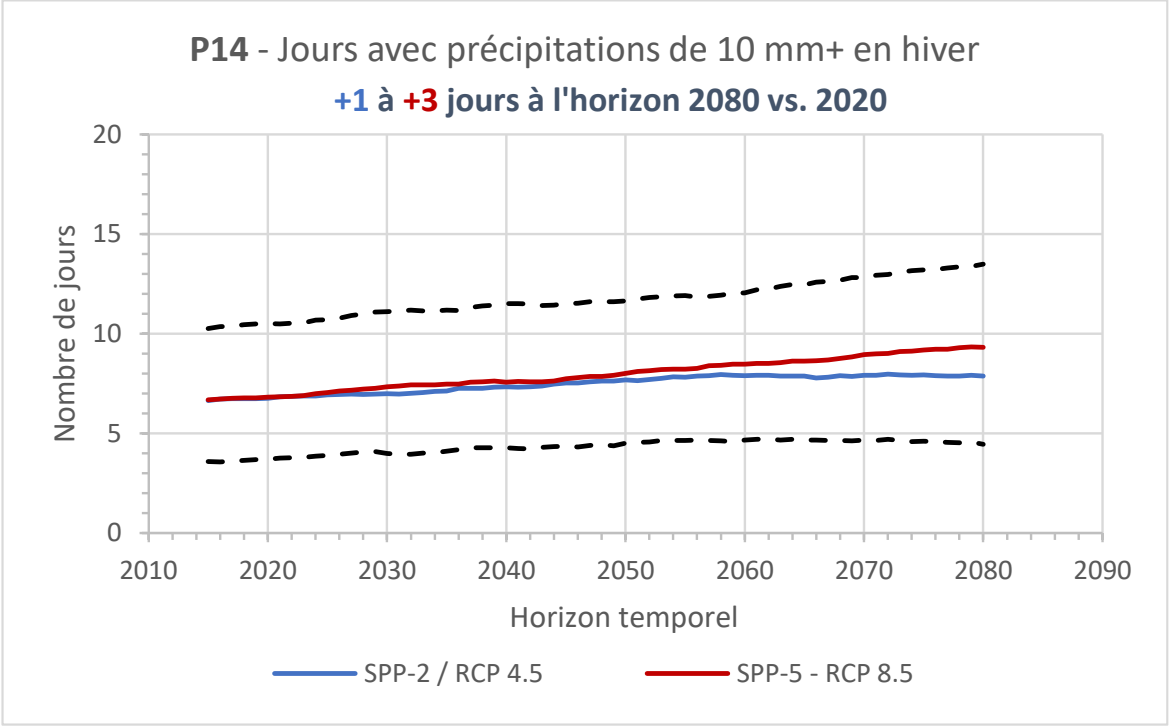

P9 - Précipitations quotidiennes maximums printanières
+1 mm (4 %) à +6 mm (20 %) à l'horizon 2080 vs. 2020
Précipitations quotidiennes (mm/jr)
50
45
40
35
30
25
20
15
10
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

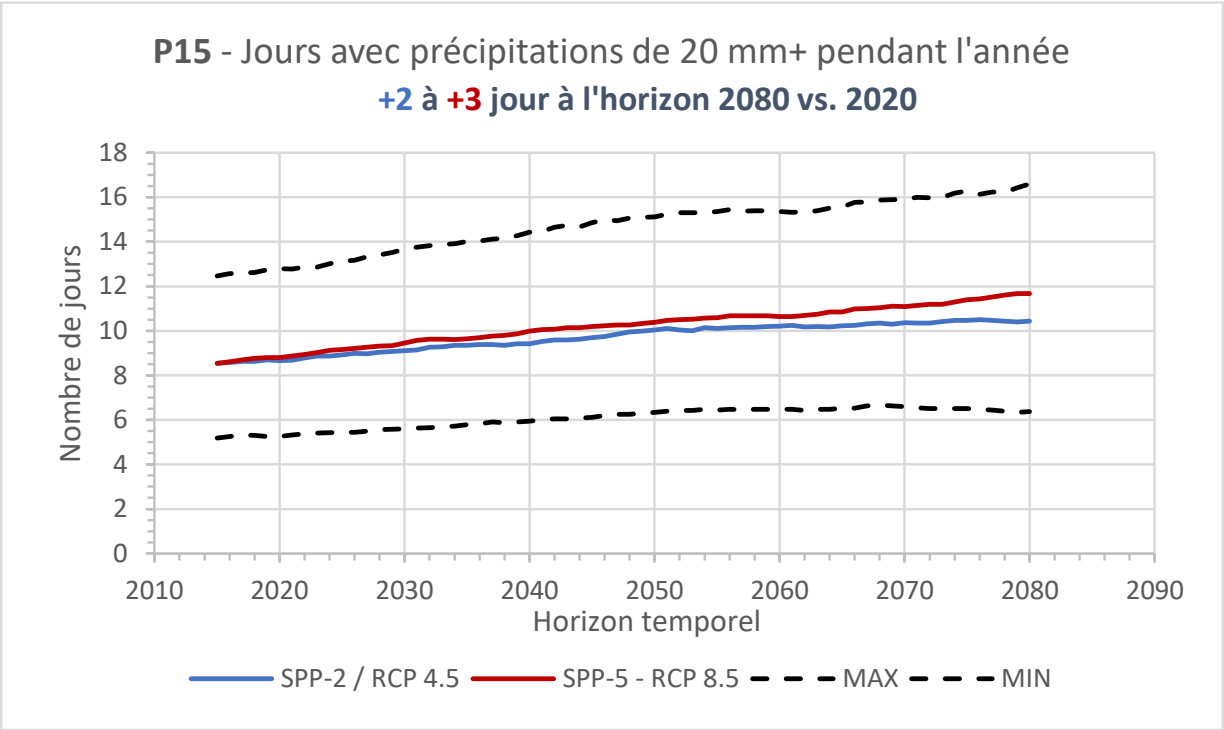

P10 - Précipitations quotidiennes maximums automnales
+6 mm (16 %) à +6 mm (14 %) à l'horizon 2080 vs. 2020
Précipitations quotiennes (mm/jr)
130
110
90
70
50
30
10
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

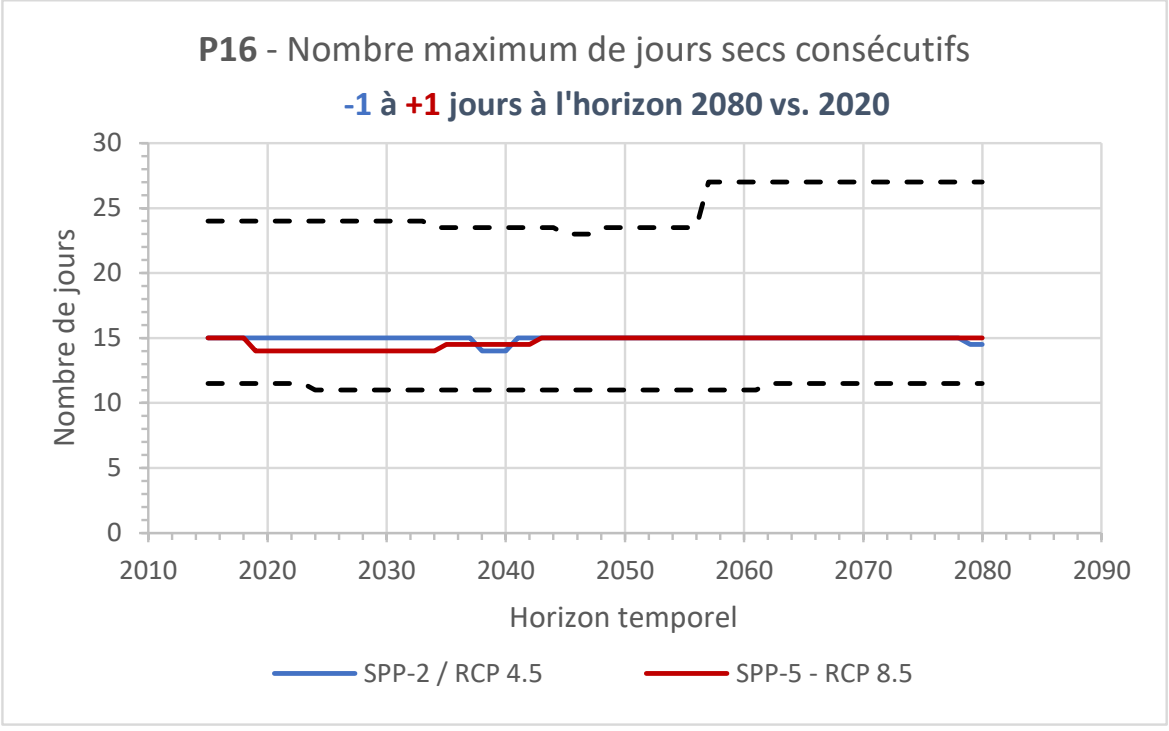

P11 - Précipitations maximales sur 5 jours
+7 à +14 jours à l'horizon 2080 vs. 2020
Ptécipitaitons (mm)
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

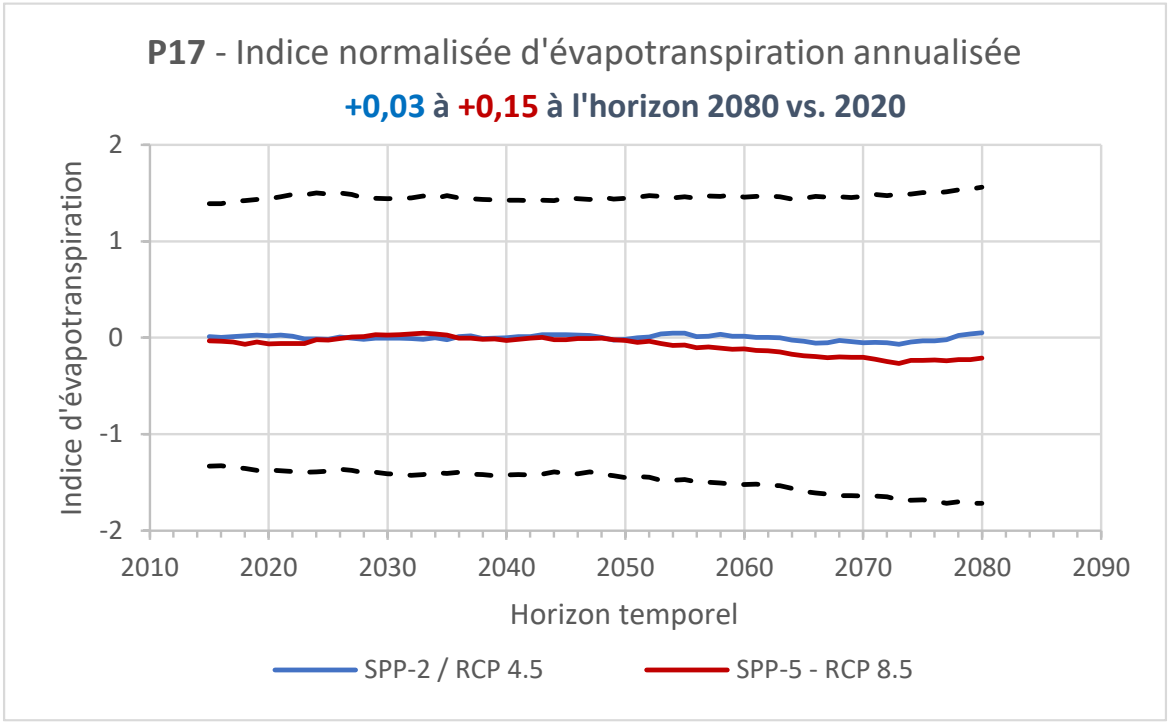

P12 - Jours avec précipitations de 10 mm+ pendant l'année
+3 à +5 jours à l'horizon 2080 vs. 2020
Nombre de jours
50
45
40
35
30
25
20
15
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

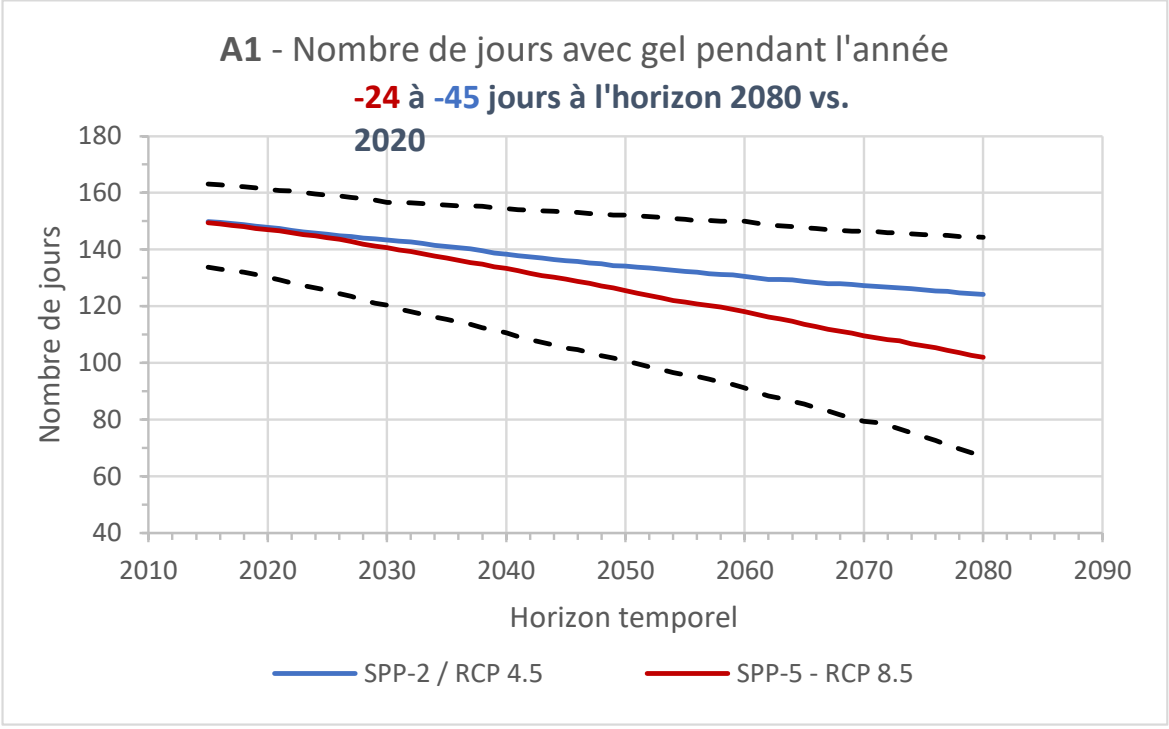

P13 - Jours avec précipitations de 10 mm+ au printemps
1 à +2 jours à l'horizon 2080 vs. 2020
Nombre de jours
20
15
10
5
0
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

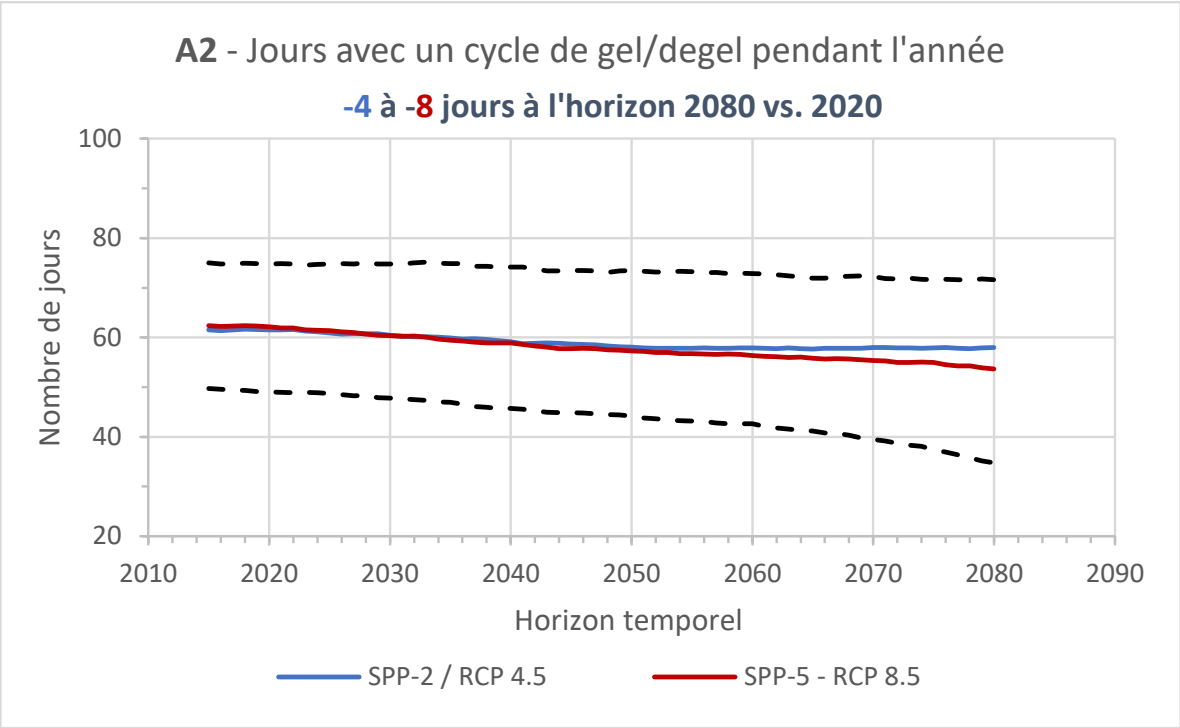

P14 - Jours avec précipitations de 10 mm+ en hiver
+1 à +3 jours à l'horizon 2080 vs. 2020
Nombre de jours
20
15
10
5
0
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

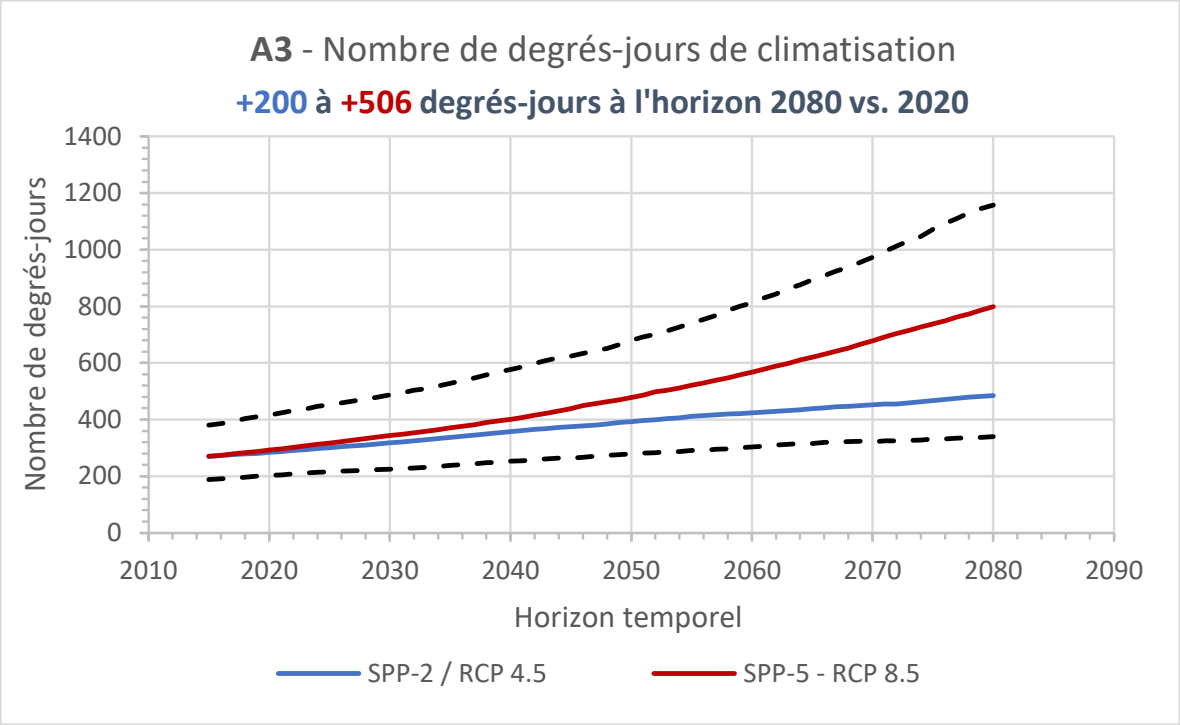

P15 - Jours avec précipitations de 20 mm+ pendant l'année
+2 à +3 jour à l'horizon 2080 vs. 2020
Nombre de jours
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5
MAX
MIN


P16 - Nombre maximum de jours secs consécutifs
-1 à +1 jours à l'horizon 2080 vs. 2020
Nombre de jours
0
5
10
15
20
25
30
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5


P17 - Indice normalisée d'évapotranspiration annualisée
+0,03 à +0,15 à l'horizon 2080 vs. 2020
Indice d'évapotranspiration
2
1
0
-1
-2
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5


A1 - Nombre de jours avec gel pendant l'année
-24 à -45 jours à l'horizon 2080 vs. 2020
Nombre de jours
180
160
140
120
100
80
60
40
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5


A2 - Jours avec un cycle de gel/degel pendant l'année
-4 à -8 jours à l'horizon 2080 vs. 2020
Nombre de jours
100
80
60
40
20
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5


A3 - Nombre de degrés-jours de climatisation
+200 à +506 degrés-jours à l'horizon 2080 vs. 2020
Nombre de degrés-jours
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
Horizon temporel
SPP-2 / RCP 4.5
SPP-5 - RCP 8.5

# Annexe B Approche d’analyse du risque climatique

La méthode utilisée s’appuie sur cinq (5) étapes distinctes, soit :

1. Sélection des aléas climatiques et de leur cote de la probabilité d’occurrence
2. Analyse de vulnérabilité « potentielle » de la composante par rapport à chaque aléa climatique
3. Détermination de la probabilité d’impact nette sur la durée de vie de la composante
4. Détermination de la conséquence d’un impact sur la composante
5. Calcul du niveau de risque et priorisation de mesures de contrôle

## Probabilité d’occurrence des aléas climatiques

La première étape vise à établir le niveau de vraisemblance que la fréquence et/ou l’intensité d’un aléa climatique s’amplifient sur la durée de vie du projet. La probabilité ($P_A$) est établie selon une échelle de 1 à 5, où « 1 » représente des chances extrêmement improbables et « 5 » représente une occurrence hautement probable selon les grandes lignes définies au tableau ci-dessous. L’échelle de probabilité est applicable, aux fins de la présente étude, à l’augmentation de la fréquence, de la violence et/ou de la durée d’un aléa climatique donné par rapport aux conditions retrouvées actuellement (période de référence). Il est ainsi reconnu que le promoteur du projet prend déjà en compte le climat actuel dans ses décisions.

| **Cote** | **Définition de la probabilité d'occurrence d’un aléa climatique ($P_A$)** | |
|---|---|---|
| 1 | Extrêmement improbable | Événement isolé dont la fréquence n’ira pas en augmentant |
| 2 | Peu probable | Événement étant survenu par le passé dont la fréquence et/ou l'intensité n'augmenteront probablement pas dans le futur |
| 3 | Possible | Événement étant survenu par le passé dont la fréquence et/ou l'intensité augmenteront possiblement dans le futur |
| 4 | Probable | Événement étant survenu par le passé dont la fréquence et/ou l'intensité augmenteront probablement dans le futur |
| 5 | Hautement probable | Événement dont une hausse de fréquence et/ou d'intensité est attendue sans que ça soit une certitude absolue |

La sélection de la cote $P_A$ peut comporter plusieurs incertitudes par rapport à ce qui surviendra en réalité dans le futur puisque les modèles, projections climatiques, études, etc. n’arrivent pas nécessairement tous aux mêmes constatations. Dans une approche d’analyse de risque, il est important de prendre en considération les incertitudes afin de ne pas sous-évaluer les risques. Ainsi, dans l’éventualité où la cote $P_A$ comporte beaucoup d’incertitudes, celle-ci est majorée selon le barème suivant qui se base sur celui développé par le GIEC (Mastrandrea et al., 2010).

$$P_N = (P_A + C_I) \times (1 + 0{,}2 \times P_C) \quad (2)$$

$P_N$ : cote de probabilité d'un impact de l'aléa climatique sur la composante évaluée

$P_A$ : cote de probabilité d'occurrence de l'aléa climatique

$C_I$ : cote de correction de la probabilité d'occurrence de l'aléa climatique en fonction de la capacité d'adaptation naturelle de la composante

$P_C$ : cote de correction de la probabilité d'occurrence de l'impact selon le niveau de confiance associé à la cote de probabilité d'occurrence de l'aléa climatique

| **Cote** | **Niveau de confiance ($P_C$) envers la cote de probabilité ($P_A$)** | |
|---|---|---|
| 1 | Très élevé | Bonne concordance des projections et études; nombre de preuves suffisantes |
| 2 | Élevé | Bonne concordance des projections et études; nombre de preuves mitigées |
| 3 | Moyen | Bonne concordance des projections et études; nombre de preuves limitées |
| 2 | Élevé | Concordance moyenne des projections et études; nombre de preuves suffisantes |
| 3 | Moyen | Concordance moyenne des projections et études; nombre de preuves mitigées |
| 4 | Faible | Concordance moyenne des projections et études; nombre de preuves limitées |
| 3 | Moyen | Faible concordance des projections et études; nombre de preuves suffisantes |
| 4 | Faible | Faible concordance des projections et études; nombre de preuves mitigées |
| 5 | Très faible | Faible concordance des projections et études; nombre de preuves limitées |

L'attribution des cotes $P_A$ et $P_C$ pour les aléas climatiques retenus est réalisée en fonction de l'historique et des projections climatiques pour la région du projet tout en prenant en compte les constatations d'études techniques sur les changements climatiques. À noter que la gravité d'un événement est indépendante de la probabilité que l'événement se produise, sans quoi la distinction probabilité/gravité perdrait de son sens. Ainsi, les cotes de probabilité sont maintenues constantes pour toutes les composantes du projet.

# Détermination des vulnérabilités climatiques

Une composante peut être définie comme vulnérable si elle peut subir ou causer des préjudices à cause des changements climatiques projetés sur sa durée de vie. En bref, la vulnérabilité climatique est le résultat de l'interaction de trois facteurs :

- L'exposition à l'aléa climatique en termes de variation, d'extrême, d'ampleur et/ou de fréquence;
- La sensibilité de la composante, lorsqu'exposée à l'aléa climatique;
- La capacité inhérente d'adaptation de la composante face à l'aléa climatique afin de minimiser les effets négatifs. Ceci exclut les mesures d'atténuation additionnelles.

Cette étape consiste donc à établir si une composante peut potentiellement être affectée par un aléa climatique donné pour l'un ou l'autre des critères d'évaluation suivants.

- **Pérennité et opération (P) :** Est-ce que l'aléa climatique peut causer des dommages nécessitant des réparations; affecter l'intégrité ou la performance de la composante; ou ajouter des coûts d'exploitation significatif ?
- **Santé et sécurité (S):** Est-ce que l'interaction de l'aléa climatique avec la composante peut causer des conditions dangereuses pour la sécurité de personnes ?

- **Environnement naturel (E):** Est-ce que l'interaction de l'aléa climatique avec la composante peut causer un préjudice environnemental à proximité ? Dans le cadre de cette étude, ceci peut comprendre les sols, l'air, l'eau de ruissellement, et les espaces verts en périphérie.
- **Environnement bâti (B) :** Est-ce que l'interaction de l'aléa climatique avec la composante peut causer un préjudice envers des structures et infrastructures existantes ?

Dans l'affirmative, une analyse de risque proprement dite est effectuée sur la combinaison « composante / aléa / critère d'évaluation ». Sinon, l'analyse s'arrête à cette étape.

# Détermination de la probabilité d'impact

Cette étape se différencie de celle de la « probabilité d'occurrence de l'aléa climatique » en y ajoutant la capacité d'adaptation naturelle ou déjà intégrée au niveau de la conception sur la composante exposée à l'aléa climatique. L'objectif ici est d'établir, pour chaque composante identifiée comme potentiellement vulnérable à l'étape précédente, une probabilité d'impact de l'aléa climatique à partir de la cote de probabilité d'occurrence de l'aléa climatique ($P_A$) et d'une cote de correction ($C_I$) (voir équation 2) pouvant être négative (en y intégrant la capacité d'adaptation) ou positive (en y intégrant la sensibilité accrue de la composante par rapport à l'aléa climatique). Une correction nulle ($C_I = 0$) est indicative d'une absence de facteurs atténuants. Veuillez noter que la résultante de « $P_A + C_I$ » représentant la « probabilité d'impact nette » se situe dans la plage allant de 1 à 5.

# Détermination de la conséquence de l'impact

L'échelle de gravité permet d'établir la portée des dommages et préjudices que l'aléa climatique peut avoir sur la composante potentiellement vulnérable. Celle-ci est établie selon une échelle de 1 à 5, où « 1 » représente une conséquence négligeable de l'impact alors que « 5 » représente une conséquence majeure. Une définition pour chaque cote de gravité ($G_B$) considérée dans cette analyse pour chaque critère d'évaluation (pérennité, santé et sécurité, environnement naturel, environnement bâti) est fournie ci-après. À l'instar de la cote de probabilité, le choix de la cote de gravité peut comporter certaines incertitudes puisque le niveau de dommage ou préjudice pourrait varier selon l'événement. Ces incertitudes sont donc prises en considération en majorant la cote de base ($G_B$) selon l'équation suivante et le barème de correction du tableau suivant.

Les cotes de gravité ont été sélectionnées en se basant sur l'ensemble des informations disponibles concernant l'emplacement, les attributs et les critères de conception de la composante.

$$G_N = G_B \times (1 + 0{,}2 \times G_C) \qquad (3)$$

$G_N$ : cote de gravité de l'impact de l'aléa climatique sur la composante évaluée
$G_B$ : cote de gravité attendue par l'évaluateur de risque
$G_C$ : cote de confiance de la gravité attendue par l'évaluateur selon le barème suivant

| **Cote** | **Niveau de confiance ($G_C$) envers la cote de gravité de l'impact ($G_B$)** | |
|---|---|---|
| 3 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | Niveau de gravité maximum (selon la définition de la cote $G_B$ choisie) indépendamment de l'événement |
| 4 | Conséquence attendue, mais avec certaines incertitudes | Niveau de gravité attendu (selon la définition de la cote $G_B$ choisie), mais qui pourrait possiblement être plus élevé selon l'événement |
| 5 | Conséquence typique, mais en réalité variable selon le cas | Niveau de gravité typique (selon la définition de la cote $G_B$ choisie), mais qui pourrait clairement être plus élevé selon l'événement |
| **Cote** | **Définition des cotes ($G_B$) pour le critère d'évaluation : Pérennité** | |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Négligeable | Travaux cosmétiques / atteinte à la performance ou coût d'exploitation supplémentaire imperceptible |
| 2 | Mineure | Travaux de réparation relativement simples et peu coûteux / atteinte à la performance ou coûts d'exploitation supplémentaires somme toute mineurs ne nécessitant pas d'interventions |
| 3 | Modérée | Travaux de réparation complexes de courte durée / mauvais rendement du système qui pourrait nécessiter une intervention au besoin / coût d'exploitation supplémentaire conséquent pouvant être absorbé |
| 4 | Sérieuse | Travaux de réparation complexes de longue durée et/ou coûteux / mauvais rendement du système nécessitant une intervention directe / coût d'exploitation supplémentaire important |
| 5 | Majeure | Remplacement requis ou coût excessifs / mauvais rendement nécessitant une mise à niveau du système / coût d'exploitation prohibitif menant à une révision |
| **Cote** | **Définition des cotes ($G_B$) pour le critère d'évaluation : Santé et sécurité** | |
| 1 | Négligeable | Événement ne résultant pas à de blessures, mais pouvant être décrit comme un quasi-incident |
| 2 | Mineure | Blessure ou symptôme superficiel tout au plus |
| 3 | Modérée | Blessure ou symptôme mineur nécessitant des premiers soins pour une ou plusieurs personnes sans visite à l'hôpital. |
| 4 | Sérieuse | Blessure ou symptôme sévère résultant à une visite à l'hôpital pour une personne |
| 5 | Majeure | Blessure ou symptôme sévère sur un groupe de personnes résultant à une visite à l'hôpital |
| **Cote** | **Définition des cotes ($G_B$) pour le critère d'évaluation : Environnement naturel** | |
| 1 | Négligeable | Impact minime localisé sans grande importance |
| 2 | Mineure | Impact causant un préjudice environnemental mineur qui peut être atténué rapidement (impact réversible) |
| 3 | Modérée | Impact causant un préjudice environnemental modéré, mais localisé qui peut être atténué rapidement (impact réversible) |
| 4 | Sérieuse | Impact causant un préjudice environnemental modéré et étendu qui peut être atténué après un certain temps (impact réversible) |
| 5 | Majeure | Impact causant un préjudice environnemental étendu ou non qui n'est pas facilement réversible |
| **Cote** | **Définition des cotes ($G_B$) pour le critère d'évaluation : Environnement bâti et continuité des opérations** | |
| 1 | Négligeable | Interaction possible entre la composante et l'élément bâti, mais sans grande conséquence au niveau matériel et de l'opération de l'aéroport |
| 2 | Mineure | Interaction sans grande conséquence, mais qui nécessiterait l'intervention d'un parti sur le terrain pour contrôler la situation |
| 3 | Modérée | Interaction résultant à des dommages nécessitant certaines réparations non critiques sans avoir d'impact particulier sur les opérations |
| 4 | Sérieuse | Interaction pouvant causer des préjudices importants sur l'élément bâti (coûts, exploitation, etc.) avec possiblement une interruption des activities à court terme |
| 5 | Majeure | Interaction pouvant causer des préjudices importants sur l'élément bâti (coûts, exploitation, etc.) avec une interruption sans assurée des activités à court et moyen termes |

# Calcul du niveau de risque

Une fois le produit de la probabilité et de la gravité calculé, une cote de risque est obtenue pour chaque composante potentiellement vulnérable selon l'aléa climatique et le critère d'évaluation considéré. Un niveau de risque de « très faible » à « élevé » peut alors être attribué selon la résultante en utilisant les critères suivants. Ainsi, pour les risques catégorisés comme « modéré » et « élevé », des mesures de contrôle doivent préférablement être considérées en fonction du niveau de risque acceptable pour le gestionnaire de l'actif. Des mesures de contrôle peuvent également être proposées lorsque la cote de gravité est maximale ($G_B$=5) nonobstant le niveau de risque obtenu puisque ces situations, même si la probabilité d'occurrence est faible, peuvent s'avérer très dommageables.

| **Seuil de risque (R) = Probabilité nette ($P_N$) x Gravité nette ($G_N$)** | |
|---|---|
| ≤ 10 | Risque très faible |
| 10 – 20 | Risque faible |
| 20 – 40 | Risque modéré |
| 40 – 100 | Risque élevé |

# Annexe C Analyse de vulnérabilité et de risque – justifications

## Analyse de vulnérabilité — Canicules et chaleurs extrêmes

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Probabilité (PA)** | 5 | Hautement probable: Événement dont une hausse de fréquence et/ou d'intensité est attendue sans que ça soit une certitude absolue | **PC** | 1 | Bonne concordance, preuves robustes |

**Constatations:** La température maximum extrême modélisée (35 °C pour l'horizon 2020) ira en augmentant atteignant vraisemblablement 37–40°C selon le scénario d'émissions pour l'horizon 2080. La plage couvrant l'ensemble des modèles du CMIP6 atteint un maximum de 46 °C. De plus, le nombre de jours par année avec une température au-delà de 30 °C pourrait quintupler d'ici l'horizon 2080 (67 jours ou 18 % de l'année) en se basant sur le scénario SPP-5 (RCP8.5). Ainsi, en considérant l'ensemble de ces projections en plus du fait que la température moyenne quotidienne augmente graduellement depuis plus de 50 ans, il est hautement probable que les canicules et chaleurs extrêmes seront en hausse d'ici la fin du siècle.

**Est-ce que la composante est "potentiellement" vulnérable à l'aléas climatique ?** — **Cases en gris: sans objet (aucune interaction de cause à effet entre l'aléa, la composante et le critère)**

| Critère d'évaluation | P | S | E | B | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | | | | | P: La chaleur n'a pas d'impact particulier sur la pérénité des batiments hormis possiblement des coûts d'exploitation supplémentaires d'AC sans conséquence.<br>S: Une hausse des températures extrêmes pour un employé dans un batiment peut le rendre inconfortable mais il n'y a aucune activité intense à l'intérieur (absence de potentiel de coup de chaleur). |
| Compresseurs | P1 | | | | P: Les compresseurs génèrent beaucoup de chaleur et doivent être refroidis à l'eau via les tours de refroidissement. Des canicules et chaleurs élevés à répétition pourraient devenir une vulnérabilité potentielle.<br>S: Aucun risque de blessures dans l'éventualité où le compresseur fait défaillance en raison de la chaleur (pas de déflagration et présence d'employés limités au niveau des compresseurs).<br>E: Malgré le bris d'un compresseur, une fuite d'huile resterait au niveau du batiment (sur surface non poreuse) alors qu'une fuite d'eau de refroidissement est très peu vraisemblable en plus d'une absence de composants toxiques particuliers dans cette eau. |
| Tours de refroidissement | P1 | | | | P: Les moteurs de pompe peuvent être affectés et éventuellement brisés en raison d'une chaleur trop élevée.<br>S: Aucun risque de blessure dans l'éventualité où les pompes brises ou bien d'intéraction entre les tours de refroidissement, la chaleur extrême et les employés.<br>E: Malgré le bris d'une pompe, une fuite d'eau de refroidissement resterait localisée (sur surface non poreuse) en plus d'une absence de substances toxiques particuliers dans cette eau. |
| Unités de purification de l'air | | | | | P: Les adsorbeurs ne sont pas vulnérables aux chaleurs élevées (exemples d'opération de tels systèmes par Air Liquide dans un climat très chaud aux US sans problème lié à la chaleur). |
| Unités de distillation de l'air | | | | | P: Les systèmes (compresseur, pompe, échangeur de chaleur, etc.) sont placés dans une boite froide "isolante" ce qui permet de limiter l'impact thermique extérieur (exemples d'opération de tels systèmes par Air Liquide dans un climat très chaud aux US sans problème lié à la chaleur). |
| Parc de réservoirs | | | | | P: Les réservoirs de stockage cyrogénique ne sont pas impactés par les hautes températures proprement dit, hormis une possible hausse d'énergie sans conséquence pour maintenir les gaz sous forme liquide.<br>S: Pas de risque de déflagration des réservoirs (avec la présence de soupage de surpression) en raison d'une chaleur extrême pendant une ou quelque journée.<br>E: Les réservoirs ne manipulent aucun liquide toxique qui pourrait se retrouver à l'air. |
| Vaporisateur des molécules liquides | | | | | P: Aucune vulnérabilité. Travaille déjà sous haute température.<br>S: Aucune vulnérabilité. Les employés de l'usine n'auront pas à travailler à proximité du vaporisateur lorsque celui-ci est en opération (pas de risque de coup de chaleur lié au vaporisateur et les températures ambiantes élevées).<br>E: Aucune vulnérabilité. Aucun impact attendu sur la qualité de l'air en raison des hautes températures pendant une journée.<br>B: Aucune vulnérabilité. Les établissements et routes seront situés à bonne distance du vaporisateur (à environ 100 m du réservoir d'eau de la SPIPB) et aucune interaction particulière entre les gaz d'échappement et des températures élevées. |
| Poste de chargement des camions | | | | | P: Le système de pompage à usage ponctuel des liquides cryogéniques dans les camions n'est pas particulièrement affecté par les chaleurs extrêmes (example d'usine aux US).<br>S: Aucun risque de blessures dans l'éventualité où les pompes brises ou bien d'intéraction entre le poste de chargement, la chaleur extrême et les employés.<br>E: Aucune vulnérabilité puisque l'usine manipule des liquides non toxiques pour les employés et la population (et aucun risque d'exploision avec l'O2 pur) |
| Tuyauterie hors sol | | | | | P: Aucune vulnérabilité. La tuyauterie en acier n'est pas affectée par les températures ambiantes élevées qui pourraient être atteintes dans le futur. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sous-station électrique | P1 | S1 | E2<br>E3 | | P: La hausse des températures élevées peut entre autres impactée la performance et durée de vie des transformateurs.<br>S: Un transformateur peut céder et causer un incendie (déflagration) qui se limiterait à l'usine.<br>E: Le bris d'un transformateur pourrait résulter à une fuite d'huile localisée qui pourraient également brulée sur place.<br>B: Malgré la possibilité d'incendie et de déflagration limitée, les établissements et routes seront situées à bonne distance de la sous-station électrique (>50 m du réservoir d'eau de la SPIPB étant la structure la plus rapprochée). |
| Réseau de drainage pluvial | | | | | P: Les températures n'ont aucune impact sur le réseau de drainage (fossés et réseau de conduite). |

**P**: Pérénnité de la composante (Dommages necessitant des réparations et/ou entretiens (**P1**); Intégrité ou performance (**P2**); coût d'exploitation (**P3**))

**S:** Santé et sécurité (Sécurité des employés (**S1**); sécurité des passants à proximité de l'usine (**S2**))

**E**: Environnement naturel (Milieux humides à proximité (**E1**); Eaux de ruissellement (**E2**); Qualité de l'air (**E3**))

**B:** Environnement bati (Établissements adjacents (**B1**); Routes (**B2**))

## Analyse de risque des composantes potentiellement vulnérables — Canicules et chaleurs extrêmes

| Composante | Critère d'évaluation | | Probablilité [1] | | Gravité de l'impact [2] | | | | | Niveau de risque (R) [3] | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CI | $P_N$ | Cote de base de l'évaluateur | $G_B$ | Niveau de confiance | $G_C$ | $G_N$ | | |
| Compresseurs | P1 | Dommages / réparations | -3 | 2.4 | Sérieuses (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux complexes de longue durée et/ou couteux au niveau des réparations ou de l'exploitation) | 4 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 6.4 | 15.4 | $C_I$: Les tours de refroidissement alimentant les compresseurs en eau sont dimensionnées en conséquence pouvant gérer les situations de chaleur extrême dans l'air. Des lecteurs de température sont également en place permettant de prévenir une surchauffe dommageable.<br>G: Une défaillance du compresseur peut toujours survenir ce qui nécessiterait vraisembablement des réparations importantes. |
| Tour de refroidissement | P1 | Dommages / réparations | -3 | 2.4 | Mineure (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux simples et relativement peu couteux) | 2 | Conséquence attendue mais avec certaines incertitudes | 4 | 3.6 | 8.6 | $C_I$: Les pompes d'eau seront de type "heavy-duty" situées dans une salle dédiée qui sera ventillée en conséquence. Un programme de maintenance préventive sera également en place.<br>G: La défaillance d'une pompe nécessiterait vraisemblablement des réparations relatiment peu compliquées mais ca peut aussi être plus complexes selon le cas. |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sous-station électrique | P1 | Dommages / réparations | -3 | 2.4 | Sérieuses (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux complexes de longue durée et/ou couteux au niveau des réparations ou de l'exploitation) | 4 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 6.4 | 15.4 | CI: Les transformateurs sont concus pour travailler sous de hautes températures, normalement jusqu'à concurrence de 40 °C sur une période de 24 heures. Ce niveau de chaleur n'est pas prévu à Bécancour, du moins à court et moyen terme (autre que des cas d'exception)<br>G: La défaillance d'un transformateur nécessiterait possiblement un remplacement sur une longue durée. |
| Sous-station électrique | S1 | Sécurité des employés | -3 | 2.4 | Sérieuse (hopital) | 4 | Conséquence attendue mais avec certaines incertitudes | 4 | 7.2 | 17.3 | CI: Les transformateurs sont concus pour travailler sous de hautes températures, normalement jusqu'à concurrence de 40 °C sur une période de 24 heures. Ce niveau de chaleur n'est pas prévu à Bécancour, du moins à court et moyen terme (autre que des cas d'exception). De plus, le personnel ne se promènera pas dans ce secteur qui est déjà bien séparé de l'usine proprement dit.<br>G: Un incendie/déflagration pourrait envoyer une personne à l'hopital. |
| Sous-station électrique | E2 | Eaux de ruissellement | -3 | 2.4 | Mineure (impact mineur réversible) | 2 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 3.2 | 7.7 | $C_I$: Les transformateurs sont concus pour travailler sous de hautes températures. La fuite d'huile resterait localisée au bassin de pierre et la présence d'un filtre à hydrocarbures sur le drain empêche normalement l'huile de se retrouver dans les eaux de ruissellement.<br>G: L'huile pourra être récupérée localement. |
| Sous-station électrique | E3 | Qualité de l'air | -3 | 2.4 | Modérée (impact modéré localisé réservible) | 3 | Conséquence attendue mais avec certaines incertitudes | 4 | 5.4 | 13.0 | $C_I$: Les transformateurs sont concus pour travailler sous de hautes températures. La combustion d'huile lors d'un incendie causera une pollution ponctuelle, mais la présence de pompiers à la SPIPB permettra de controler (minimiser) la situation rapidement si elle survient.<br>G: La combustion d'huile pourrait générer une certaine pollution de l'air ponctuelle dans les alentours |

(1) La probabilité nette ($\mathbf{P_N}$) d'un impact de l'aléa climatique sur la composante se calcule comme suit: $\mathbf{P_N = (P_A + CI) \times (1 + 0{,}2 \times P_C)}$

$\mathbf{P_A}$ étant la probabilité que l'aléa climatique survienne et augmente en fréquence et/ou intensité dans le futur (cote de 1 à 5)

$\mathbf{P_C}$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $\mathbf{P_A}$ (cote de 1 à 5) en raison des certitudes ou incertitudes liées aux changements climatiques pour le futur

**CI** définissant la capacité d'adaptation (naturelle ou déjà considérée par le MTQ dans la conception) de la composante envers l'aléa climatique (cote pouvant aller de -2 à 0)

(2) La gravité nette de l'impact ($\mathbf{G_N}$) se calcule comme suit: $\mathbf{G_N = G_B \times (1 + 0{,}2 \times G_C)}$

$\mathbf{G_B}$ correspondant au niveau de gravité de l'impact sur la composante selon le critère d'évaluation déterminné par l'évaluateur (cote allant de 1 à 5)

$\mathbf{G_C}$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $\mathbf{G_B}$ selon le niveau de variabilité associé à l'impact (cote allant de 3 à 5)

(3) Le niveau de risque net se calcule comme suit: $\mathbf{R = P_N \times G_N}$

## Analyse de vulnérabilité — Épisodes de pluies abondantes à extrême

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Probabilité (PA)** | 4 | Probable: Événement ayant survenu par le passé dont la fréquence et/ou l'intensité augmentera probablement dans le futur | **PC** | 3 | Faible concordance, preuves robustes |

**Constatations:** Historiquement, les précipitations quotidiennes ont déjà atteint 94 mm à Trois-Rivières à une dizaine de kilomètres de la SPIPB et pourraient survenir de nouveau d'ici la fin du siècle. Les résultats de modélisation (± 50 mm/j) ne concordent pas avec les données historiques et n'indiquent pas de hausse substantielle d'événements de pluies abondantes en été et à l'automne. Ils indiquent toutefois une légère hausse continu du nombre de jours de précipitations supérieures à 10 mm (et 20 mm et plus) qui peut être pris comme un indice que les précipitations abondantes vont être en croissance. Avec la hausse des températures moyennes en été (+2,3–3,9 °C d'ici l'horizon 2080) vient une hausse du potentiel de convection atmosphérique pouvant mener à des précipitations de haute intensité et de courte durée. Il est donc probable que ces événements surviennent à une plus grande fréquence et intensité dans le futur. En fait, selon la méthode du Groupe CSA, les extrêmes de précipitation pourraient augmenter de 25 à 50 % à l'horizon 2080 par rapport aux conditions actuelles (section 4.2).

**Est-ce que la composante est "potentiellement" vulnérable à l'aléas climatique ?** — **Cases en gris: sans objet (aucune interaction de cause à effet entre l'aléa, la composante et le critère)**

| Critère d'évaluation | P | S | E | B | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | P1 | | | | P: L'eau peut s'infiltrer dans les batiments (par les pluies chassées par le vent) et causer certains dommages. |
| Compresseurs | | | | | P: Les compresseurs seront à l'abri d'intempéris. Aucune vulnérabilité particulière par rapport aux prises d'air qui sont équippées de filtres. |
| Tours de refroidissement | | | | | P: Les aérorefroidisseurs verticaux ne sont pas particulièrement affectés par les pluies abondantes. |
| Unités de purification de l'air | | | | | P: Les tours d'absoprtion sont des systèmes isolés et non affectés par la pluie. |
| Unités de distillation de l'air | | | | | P: Les dispositifs (compresseur, pompe, échangeur de chaleur, etc.) sont placés dans une boite froide "isolée" à l'abris des aléas météorologiques comme les pluies abondantes. |
| Parc de réservoirs | | | | | P: Aucune vulnérabilité. La pluie n'affecte pas les réservoirs. |
| Vaporisateur des molécules liquides | P2 | | | | P: La chute de pluies abondantes dans le pot d'échappement pourrait causer certains problèmes d'opération. |
| Poste de chargement des camions | | | | | P: Aucun impact sur les pompes cryogéniques qui sont à l'abris des intempéries. |
| Tuyauterie hors sol | | | | | P: La pluie n'affecte pas la tuyauterie. |
| Sous-station électrique | P1 | S1 | E2<br>E3 | | P: Les transformateurs, disjoncteurs et autres systèmes électriques sont placés à l'abris, mais ne sont pas nécessairement à l'abris d'infiltrations d'eau. Le cablage électrique est également enfoui ce qui est un risque supplémentaire (vs. accumulation d'eau dans le sol).<br>S: Un transformateur peut céder en présence d'eau et causer un incendie (déflagration) qui se limiterait à l'usine.<br>E: Le bris d'un transformateur pourrait résulter à une fuite d'huile localisée qui pourraient également brulée sur place.<br>B: Malgré la possibilité d'incendie et de déflagration limitée, les établissements et routes seront situées à bonne distance de la sous-station électrique (>50 m du réservoir d'eau de la SPIPB étant la structure la plus rapprochée). |
| Réseau de drainage pluvial | P2 | | E2 | | P: L'intégrité des fossés et du réseau de drainage n'est pas impacté par les pluies proprement dit (en plus d'une conception intégrant des critères contre l'érosion). La performance du réseau envers l'écoulement pourrait toutefois être impactée lors de certaines précipitations torrentielles.<br>S: Aucun impact particulier noté entre le réseau de drainage et la sécurité des employés (et passants sur les routes) lors de pluies torrentielles.<br>E: Une mauvaise gestion de l'eau de pluies vers le milieu récepteur pourrait apporter un prejudice.<br>B: Malgré la possibilité de débordement des fossés, il n'est pas anticipé que le débordement se répercute sur les routes adjacentes. |

**P**: Pérénnité de la composante (Dommages necessitant des réparations et/ou entretiens (**P1**); Intégrité ou performance (**P2**); coût d'exploitation (**P3**))

**S:** Santé et sécurité (Sécurité des employés (**S1**); sécurité des passants à proximité de l'usine (**S2**))

**E**: Environnement naturel (Milieux humides à proximité (**E1**); Eaux de ruissellement (**E2**); Qualité de l'air (**E3**))

**B:** Environnement bati (Établissements adjacents (**B1**); Routes (**B2**))

## Analyse de risque des composantes potentiellement vulnérables

## Épisodes de pluies abondantes à extrême

| Composante | Critère d'évaluation | | Probablilité [1] | | Gravité de l'impact [2] | | | | | Niveau de risque (R) [3] | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CI | $P_N$ | Cote de base de l'évaluateur | $G_B$ | Niveau de confiance | $G_C$ | $G_N$ | | |
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | P1 | Dommages / réparations | -2 | 3.2 | Mineure (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux simples et relativement peu couteux) | 2 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 3.2 | 10.2 | CI: Les batiments administratif et industiels de l'usine seront construits selon les normes applicables. De plus, Air Liquide fera un suivi régulier de ses installations et fera les correctifs nécessaires en cas d'infiltration.<br>G: Aucun équipement ou instrument sensible à l'eau à l'intérieur des batiments. La salle électrique sera isolée dans un batiment (double toit). Aucune conséquence majeure anticipée. |
| Vaporisateur des molécules liquides | P2 | Intégrité ou performance | -2 | 3.2 | Négligeable (coûts ou réduction de performance marginaux) | 1 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 1.6 | 5.1 | CI: Le bruleur est toujours en fonction (flux continu de gaz d'échappement empêchant l'infitration d'eau). Présence d'un chapeau sur le pot d'échappement également.<br>G: La conséquence d'une infiltration d'eau dans le pot d'échappement est toutefois limitée à des problèmes au démarrage. |
| Sous-station électrique | P1 | Dommages / réparations | -2 | 3.2 | Modérée (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux complexes de courte durée et/ou relativement peu couteux au niveau des réparations ou de l'exploitation) | 3 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 4.8 | 15.4 | CI: Les transformateurs sont placés sur des dalles de béton d'une hauteur de 1 pied par rapport à la base composée d'un bac de rétention avec pierres permettant un bon écoulement de l'eau vers le drain de sortie du bassin et le fossé à proximité. Ceci prévient entre autres une inondation localisée du transformateur. Ceux-ci sont également conçus selon les normes (incluant celles d'Hydro-Québec) pour être à l'abris d'une infiltration d'eau lors des pluies sans que le système soit totalement éliminé.<br>G: L'infiltration d'eau nécessitera au pire des travaux de réparation complexes qui pourront durer un certain temps. |
| Sous-station électrique | S1 | Sécurité des employés | -3 | 1.6 | Sérieuse (hopital) | 4 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 6.4 | 10.2 | CI: Le personnel n'est pas supposé se promener dans ce secteur lors de pluies diluviennes qui est déjà bien séparé de l'usine proprement dit. De plus, ce type d'événement est déjà très peu probable.<br>G: Un incendie/déflagration pourrait envoyer une personne à l'hôpital. |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sous-station électrique | E2 | Eaux de ruissellement | -3 | 1.6 | Mineure (impact mineur réversible) | 2 | Conséquence attendue mais avec certaines incertitudes | 4 | 3.6 | 5.8 | CI: Les transformateurs sont placés sur des dalles de béton d'une hauteur de 1 pied par rapport à la base composée d'un bac de rétention avec pierres permettant un bon écoulement de l'eau vers le drain de sortie du bassin et le fossé à proximité. Une fuite d'huile resterait localisée au bassin et pourra être gérée en conséquence. Le drain de sortie du bassin est également équipé d'un capteur d'huile (petro-pipe) avant de se retrouver dans le fossé à proximité. De plus, ce type d'événement est déjà très peu probable.<br>G: En cas de défaillance du capteur d'huile, une petite portion pourrait se retrouver dans le fossé à proximité mais pourra être récupérée rapidement. |
| Sous-station électrique | E3 | Qualité de l'air | -2 | 3.2 | Modérée (impact modéré localisé réservible) | 3 | Conséquence attendue mais avec certaines incertitudes | 4 | 5.4 | 17.3 | CI: La combustion d'huile lors d'un incendie causera une pollution ponctuelle, mais la présence de pompiers à la SPIPB permettra de contrôler (minimiser) la situation rapidement si elle survient. De plus, ce type d'événement est déjà très peu probable.<br>G: La combustion d'huile pourrait générer une certaine pollution de l'air ponctuelle dans les alentours. |
| Réseau de drainage pluvial | P2 | Intégrité ou performance | -1 | 4.8 | Mineure (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux simples et relativement peu couteux) | 2 | Conséquence typique mais en réalité variable selon le cas | 5 | 4 | 19.2 | CI: Le système de drainage et fossés seront conçus selon les principes du guide de conception des eaux pluviales du MELCCFP, tout en considérant une majoration des volumes d'eau extrêmes de 18% pour prendre en compte les changements climatiques. Une incertitude demeure toutefois sur ce taux de majoration, qui selon l'approche de calcul retenu, pourrait nécessiter d'être un peu plus élevé particulièrement sur le long terme. Une probabilité nette d'impact de "possible" est sélectionnée.<br>G: Il est donc possible à long terme que des ajustements du réseau de drainage vers les fossés et les fossés eux-mêmes soient requis pour prendre compte des précipitations plus intenses ce qui ne devrait pas affecter les activités de l'usine, mais dont le niveau de complexité dépendra des travaux requis à ce moment. |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Réseau de drainage pluvial | E2 | Eaux de ruissellement | -2 | 3.2 | Modérée (impact modéré localisé réservible) | 3 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 4.8 | 15.4 | CI: Le système de drainage et fossés seront conçus selon les principes du guide de conception des eaux pluviales du MELCCFP, tout en considérant une majoration des volumes d'eau extrêmes de 18% pour prendre en compte les changements climatiques. Une unité de contrôle des huiles et sédiments (stormceptor) sera également installée permettant de prévenir l'infiltration de composés dangereux dans les eaux de ruissellement.<br>G: En cas de défaillance du stormceptor ou d'un trop plein, un déversement dans les fossés entourant l'usine est une possibilité, mais la gravité devrait restée relativement faible. L'usine manipule certains composés dangereux mais ceux-ci sont maintenus dans des abris fermés avec double protection. |

(1) La probabilité nette ($\mathbf{P_N}$) d'un impact de l'aléa climatique sur la composante se calcule comme suit: $\mathbf{P_N = (P_A + CI) \times (1 + 0{,}2 \times P_C)}$

$\mathbf{P_A}$ étant la probabilité que l'aléa climatique survienne et augmente en fréquence et/ou intensité dans le futur (cote de 1 à 5)

$\mathbf{P_C}$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $\mathbf{P_A}$ (cote de 1 à 5) en raison des certitudes ou incertitudes liées aux changements climatiques pour le futur

**CI** définissant la capacité d'adaptation (naturelle ou déjà considérée par le MTQ dans la conception) de la composante envers l'aléa climatique (cote pouvant aller de -2 à 0)

(2) La gravité nette de l'impact ($\mathbf{G_N}$) se calcule comme suit: $\mathbf{G_N = G_B \times (1 + 0{,}2 \times G_C)}$

$\mathbf{G_B}$ correspondant au niveau de gravité de l'impact sur la composante selon le critère d'évaluation déterminné par l'évaluateur (cote allant de 1 à 5)

$\mathbf{G_C}$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $\mathbf{G_B}$ selon le niveau de variabilité associé à l'impact (cote allant de 3 à 5)

(3) Le niveau de risque net se calcule comme suit: $\mathbf{R = P_N \times G_N}$

## Analyse de vulnérabilité — Tempête de neige

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Probabilité (PA)** | 3 | Possible: Événement ayant survenu par le passé dont la fréquence et/ou l'intensité augmentera possiblement dans le futur | **PC** | 4 | Faible concordance, preuves mitigées |

**Constatations:** Les précipitations totales en hiver sont appelées à augmenter de 10-20 % (par rapport à l'horizon 2020) alors que les indicateurs de précipitations extrêmes lors des saisons avec neige (hiver et printemps) présentent également une légère hausse en intensité d'ici l'horizon 2080. Il existe toutefois une possibilité (qui augmentera au fil des années en raison du réchauffement planétaire) que ces précipitations tombent sous forme de pluies alors que les températures moyennes en hiver augmenteront grandement (+3,2 à 5,5 °C d'ici l'horizon 2080). Ainsi, avec la hausse des précipitations hivernales vient la hausse de la probabilité d'avoir plus de tempêtes de neige quoique beaucoup d'incertitudes subsistent à ce niveau (équivalent aux pluies abondantes puisque les tempêtes de neige d'importance sont des événements extrêmes).

**Est-ce que la composante est "potentiellement" vulnérable à l'aléas climatique ?** — **Cases en gris: sans objet (aucune interaction de cause à effet entre l'aléa, la composante et le critère)**

| Critère d'évaluation | P | S | E | B | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | P1 | S1 | | | P: L'accumulation de neige sur les toitures particulièrement lorsque cumulée à de la glace peut causer des dommages selon l'événement.<br>S: L'accumulation de neige et de glace peut apporter un élément de danger pour les employés avec la chute de blocs de glace. |
| Compresseurs | | | | | P: Les compresseurs seront à l'abri d'intempéris. Aucune vulnérabilité particulière par rapport aux prises d'air. |
| Tours de refroidissement | | | | | P: Les aérorefroidisseurs verticaux ne sont pas affectés par la neige puisqu'ils la font fondre. |
| Unités de purification de l'air | | | | | P: Les tours d'adorption sont des systèmes isolés non affecté par la neige. |
| Unités de distillation de l'air | | | | | P: Les dispositifs (compresseur, pompe, échangeur de chaleur, etc.) sont placés dans une boite froide "isolée" à l'abris des aléas météorologiques comme les tempêtes de neige. |
| Parc de réservoirs | | | | | P: Aucune vulnérabilité. La neige n'affecte pas les réservoirs horizontaux. |
| Vaporisateur des molécules liquides | | | | | P: La chute de neige dans le pot d'échappement peut causer certains problèmes d'opération au démarrage, mais celui-ci sera toujours en exploitation surtout lors des périodes froides. |
| Poste de chargement des camions | | | | | P: Aucun impact sur les pompes cryogéniques. |
| Tuyauterie hors sol | | | | | P: La chute de neige n'affecte pas la tuyauterie. |
| Sous-station électrique | | | | | P: Les transformateurs, disjoncteurs et autres systèmes électriques ne sont pas affectés par la neige ou l'accumulation de neige. Un bris ou panne électrique serait plutot associé aux rafales de vent (traitées séparément). Le cablage électrique sera majoritairement enfoui. |
| Réseau de drainage pluvial | | | | | P: Aucune vulnérabilité associée en hiver. |

**P**: Pérénnité de la composante (Dommages necessitant des réparations et/ou entretiens (**P1**); Intégrité ou performance (**P2**); coût d'exploitation (**P3**))

**S:** Santé et sécurité (Sécurité des employés (**S1**); sécurité des passants à proximité de l'usine (**S2**))

**E**: Environnement naturel (Milieux humides à proximité (**E1**); Eaux de ruissellement (**E2**); Qualité de l'air (**E3**))

**B:** Environnement bati (Établissements adjacents (**B1**); Routes (**B2**))

## Analyse de risque des composantes potentiellement vulnérables — Tempête de neige

| Composante | Critère d'évaluation | | Probablilité (1) | | Gravité de l'impact (2) | | | | | Niveau de risque (R) (3) | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CI | $P_N$ | Cote de base de l'évaluateur | $G_B$ | Niveau de confiance | $G_C$ | $G_N$ | | |
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | P1 | Dommages / réparations | -1 | 3.6 | Mineure (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux simples et relativement peu couteux) | 2 | Conséquence attendue mais avec certaines incertitudes | 4 | 3.6 | 13.0 | $C_i$: La conception des toitures n'est pas encore définie, mais compte tenu des normes strictes en matière de batiments industriels au Québec, la probabilité d'un impact est réduite d'au minimum 1 niveau.<br>G: Certains dommages à une toiture est possible nécessitant typiquement une intervention relativement peu couteuse. |
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | S1 | Sécurité des employés | -2 | 1.8 | Modérée (premiers soins) | 3 | Conséquence typique mais en réalité variable selon le cas | 5 | 6 | 10.8 | $C_i$: Air Liquide fait un suivi de prévention et d'entretien régulier des toitures pour prévenir l'accumulation de neige et glace à un niveau dangereux.<br>G: Des premiers soins peuvent être requises sur une seule personne en temps normal (compte tenu du nombre limitée d'employés) affectée par la chute de glace, alors qu'une visite à l'hopital est moins probable. |

(1) La probabilité nette ($P_N$) d'un impact de l'aléa climatique sur la composante se calcule comme suit: $P_N = (P_A + CI) \times (1 + 0{,}2 \times P_C)$

$P_A$ étant la probabilité que l'aléa climatique survienne et augmente en fréquence et/ou intensité dans le futur (cote de 1 à 5)

$P_C$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $P_A$ (cote de 1 à 5) en raison des certitudes ou incertitudes liées aux changements climatiques pour le futur

**CI** définissant la capacité d'adaptation (naturelle ou déjà considérée par le MTQ dans la conception) de la composante envers l'aléa climatique (cote pouvant aller de -2 à 0)

(2) La gravité nette de l'impact ($G_N$) se calcule comme suit: $G_N = G_B \times (1 + 0{,}2 \times G_C)$

$G_B$ correspondant au niveau de gravité de l'impact sur la composante selon le critère d'évaluation déterminné par l'évaluateur (cote allant de 1 à 5)

$G_C$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $G_B$ selon le niveau de variabilité associé à l'impact (cote allant de 3 à 5)

(3) Le niveau de risque net se calcule comme suit: $R = P_N \times G_N$

## Analyse de vulnérabilité — Épisode de pluies verglacantes (accumulation de glace)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Probabilité (PA)** | 4 | Probable: Événement ayant survenu par le passé dont la fréquence et/ou l'intensité augmentera probablement dans le futur | **PC** | 3 | Faible concordance, preuves robustes |

**Constatations:** Étant un événement météorologique précis (souvent mêlé avec d'autres types de précipitations comme la pluie, la neige et le grésil), l'évolution de la fréquence et intensité des épisodes de verglas est difficile à établir au niveau climatologique. D'après ECCC (2020), la fréquence des précipitations verglaçantes est en hausse au Canada depuis la fin du siècle dernier et il est vraisemblable, sans être absolument certain, que cette tendance continuera sur la majeure partie du Canada. Les modèles ne permettent toutefois pas d'établir convenablement l'ampleur de cette hausse selon la localité. Certains modèles semblent toutefois indiquer un déplacement graduel des précipitations verglaçantes vers les hautes latitudes en raison de la hausse future des températures de surface et du déplacement de l'isotherme 0°C vers le nord. De plus, avec la hausse des précipitations automnales et hivernales, la hausse de la température maximale quotidienne moyenne en hiver (qui passera au-dessus de 0°C à partir de 2060), et une diminution marquée du nombre de jours avec gel (Tmin < 0 °C), il convient de penser que les épisodes de verglas iront à la hausse, du moins pour les prochaines décennies.

**Est-ce que la composante est "potentiellement" vulnérable à l'aléas climatique ?** — **Cases en gris: sans objet (aucune interaction de cause à effet entre l'aléa, la composante et le critère)**

| Critère d'évaluation | P | S | E | B | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | P1 | S1 | | | P: L'accumulation de glace sur les toitures peut générer des problèmes et dommages selon l'événement.<br>S: L'accumulation de glace peut apporter un élément de danger pour les employés avec la chute de blocs de glace. |
| Compresseurs | | | | | P: Les compresseurs seront placés dans un batiment à l'abris des intempéries. Les entrées d'air ne sont pas affectées par l'accumulation de verglas en raison de la circulation constante d'air. |
| Tours de refroidissement | | | | | P: Les aérorefroidisseurs verticaux ne sont pas affectés par le verglas puisqu'ils le fait fondre. Air Liquide s'assure en tout temps que la glace accumulée ne sera pas une problématique lors de démarrages.<br>S: Les tours de refroidissement agissent comme un batiment. Se référer à "Batiments administratifs et industriels de l'usine". Se référer également au critère "B" ci-dessous.<br>B: Malgré leur hauteur, les tours de refroidissement seront situées à au moins 100 m de la rue Yvon-Trudeau et route 132 et il n'y a donc pas d'intéractions possibles entre le verglas, les tours de refroidissement et un impact physique ou sur le sécurité des passants sur les routes. |
| Unités de purification de l'air | | | | | P: Les tours d'adsorption sont des systèmes ancrés solidement et surélevés mais pas sensibles à l'accumulation de verglas. |
| Unités de distillation de l'air | | | | | P: Les systèmes (compresseur, pompe, échangeur de chaleur, etc.) sont placés dans une boite froide "isolante" à l'abris des aléas météorologiques. Ces tours seront solidement ancrés dans le roc (par des tiges) et résistants à une charge supplémentaire de glace qui est d'ailleurs peu probable sur ce type de structure allongée.<br>S: L'accumulation de glace sur des structures industrielles en hauteur peut apporter un élément de danger pour les employés avec la chute de blocs de glace. Se référer à "Batiments administratifs et industriels de l'usine".<br>B: Malgré leur hauteur, les tours de distillation seront situées à plus de 100 m de la rue Yvon-Trudeau et route 132 et il n'y a donc pas d'intéractions possibles entre le verglas, les tours de refroidissement et un impact physique ou sur le sécurité des passants sur les routes. |
| Parc de réservoirs | | | | | P: Aucune vulnérabilité. L'accumulation de glace n'affecte pas les réservoirs en acier qui seront bien ancrés au sol. |
| Vaporisateur des molécules liquides | | | | | P: La chute de verglas au niveau d'un pot d'échappement peut causer certains problèmes d'opération au démarrage, mais celui-ci sera toujours en exploitation surtout lors des périodes froides. |
| Poste de chargement des camions | | S1 | | | P: Aucun impact sur les pompes qui seront à l'abris des intempéries.<br>S: Le poste de chargement pourrait devenir glacé et particulièrement dangereux pour les camionneurs. |
| Tuyauterie hors sol | | | | | P: L'accumulation de glace sur la tuyauterie pourra ajouter une charge supplémentaire mais celle-ci sera construite d'acier épais très résistant. Les tuyaux sont également fixés et supportés en conséquence sur des "racks".<br>S: Se référer à "Unités de distillation de l'air". |
| Sous-station électrique | P1 | | | | P: Les équipements électriques, particulièrement ceux en hauteur, peuvent devenir vulnérables à une accumulation de glace.<br>S: Les transformateurs seront situés au niveau du sol sur des dalles et ne devraient pas céder en raison d'une accumulation de glace spécifiquement. Les employés de l'usine n'auront pas à circuler en temps normal dans ce secteur.<br>E: Aucun bris de transformateur associé à une accumulation de glace spécifiquement. |
| Réseau de drainage pluvial | | | | | P: Aucune vulnérabilité associée en hiver. |

**P**: Pérénnité de la composante (Dommages necessitant des réparations et/ou entretiens (**P1**); Intégrité ou performance (**P2**); coût d'exploitation (**P3**))

**S:** Santé et sécurité (Sécurité des employés (**S1**); sécurité des passants à proximité de l'usine (**S2**))

**E**: Environnement naturel (Milieux humides à proximité (**E1**); Eaux de ruissellement (**E2**); Qualité de l'air (**E3**))

**B:** Environnement bati (Établissements adjacents (**B1**); Routes (**B2**))

## Analyse de risque des composantes potentiellement vulnérables

## Épisode de pluies verglacantes (accumulation de glace)

| Composante | Critère d'évaluation | | Probablilité [1] | | Gravité de l'impact [2] | | | | | Niveau de risque (R) [3] | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CI | $P_N$ | Cote de base de l'évaluateur | $G_B$ | Niveau de confiance | $G_C$ | $G_N$ | | |
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | P1 | Dommages / réparations | -1 | 4.8 | Mineure (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux simples et relativement peu couteux) | 2 | Conséquence attendue mais avec certaines incertitudes | 4 | 3.6 | 17.3 | CI: Les critères de conception des toitures ne sont pas encore définis, mais compte tenu des normes strictes en matière de bâtiments industriels au Québec, la probabilité d'un impact est réduite d'au minimum un niveau.<br>G: Certains dommages à une toiture restent possibles nécessitant typiquement une intervention relativement peu couteuse. |
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | S1 | Sécurité des employés | -2 | 3.2 | Modérée (premiers soins) | 3 | Conséquence typique mais en réalité variable selon le cas | 5 | 6 | 19.2 | CI : Air Liquide fera un suivi de prévention et d'entretien régulier des toitures pour prévenir l'accumulation de neige et glace à un niveau dangereux.<br>G: Des premiers soins peuvent être requises sur une seule personne en temps normal (compte tenu du nombre limité d'employé à l'extérieur) en raison de la chute de glace. Une visite à l'hôpital est possible mais moins probable. |
| Poste de chargement des camions | S1 | Sécurité des employés | -1 | 4.8 | Mineure (blessure / symptome superficiel) | 2 | Conséquence attendue mais avec certaines incertitudes | 4 | 3.6 | 17.3 | CI: Le poste de charge sur balance n'est pas en pente alors qu'un service externe de déneigement et déglacage sera disponible (avec sable et sel). Aucun danger anticipé avec les camions mais une chute de personnel reste toujours une possibilité.<br>G: Ceci résulte normalement à une blessure qui pourrait nécessiter des premiers soins. |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sous-station électrique | P1 | Dommages / réparations | -2 | 3.2 | Sérieuses (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux complexes de longue durée et/ou couteux au niveau des réparations ou de l'exploitation) | 4 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 6.4 | 20.5 | CI: Les structures de la sous-station électrique seront conçues selon les normes pour minimiser un impact d'une accumulation de glace. Le risque demeure toujours possible quoique peu probable avec la présence de filage par exemple.<br>G: Le bris d'une composante de la sous-station pourrait interrompre l'alimentation électrique à l'usine sur plusieurs jours ce qui pourrait être couteux pour l'entreprise. |

(1) La probabilité nette ($\mathbf{P_N}$) d'un impact de l'aléa climatique sur la composante se calcule comme suit: $\mathbf{P_N = (P_A + CI) \times (1 + 0{,}2 \times P_C)}$

$\mathbf{P_A}$ étant la probabilité que l'aléa climatique survienne et augmente en fréquence et/ou intensité dans le futur (cote de 1 à 5)

$\mathbf{P_C}$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $\mathbf{P_A}$ (cote de 1 à 5) en raison des certitudes ou incertitudes liées aux changements climatiques pour le futur

**CI** définissant la capacité d'adaptation (naturelle ou déjà considérée par le MTQ dans la conception) de la composante envers l'aléa climatique (cote pouvant aller de -2 à 0)

(2) La gravité nette de l'impact ($\mathbf{G_N}$) se calcule comme suit: $\mathbf{G_N = G_B \times (1 + 0{,}2 \times G_C)}$

$\mathbf{G_B}$ correspondant au niveau de gravité de l'impact sur la composante selon le critère d'évaluation déterminné par l'évaluateur (cote allant de 1 à 5)

$\mathbf{G_C}$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $\mathbf{G_B}$ selon le niveau de variabilité associé à l'impact (cote allant de 3 à 5)

(3) Le niveau de risque net se calcule comme suit: $\mathbf{R = P_N \times G_N}$

## Analyse de vulnérabilité — Cycles de gel-dégel

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Probabilité (PA)** | 2 | Peu probable: Événement ayant survenu par le passé dont la fréquence et/ou l'intensité n'augmentera probablement pas dans le futur | **PC** | 4 | Faible concordance, preuves mitigées |

**Constatations:** Le nombre de jours par année avec un cycle de gel (Tmin < 0°C) / dégel (Tmax > 0°C) devrait aller légèrement à la baisse au fil des années selon la médiane des résultats de modèles du CMIP6 autant pour le scénario SPP-2 (RCP4.5) que SPP-5 (RCP8.5). En parallèle, le nombre de jours avec gel (Tmin < 0°C) ira clairement à la baisse (145 jours pour l'horizon 2020 à 100-125 jours pour l'horizon 2080 selon le scénario d'émissions). Ainsi, en prenant l'ensemble de ces informations, il serait peu probable que la fréquence des instances de gel-dégel augmente de façon significative au fil des années, mais que le niveau d'incertitude reste élevé en raison des conjonctures météorologiques.

**Est-ce que la composante est "potentiellement" vulnérable à l'aléas climatique ?** — **Cases en gris: sans objet (aucune interaction de cause à effet entre l'aléa, la composante et le critère)**

| Critère d'évaluation | P | S | E | B | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | | | | | P: Les batiments seront construits selon les normes alors que les fondations en béton seront assises sur un sol qui ne comporte aucun risque selon les conditions géotechniques du Lot 8. |
| Compresseurs | | | | | P: Aucune vulnérabilité des compresseurs par rapport au gel et dégel, eux qui seront placés dans un batiment. |
| Tours de refroidissement | | | | | P: Les tours de refroidissement ne sont pas vulnérables aux cycles de gel-dégel alors que l'eau au-dessus du point de congélation sera en constante circulation dans les conduites souterraines qui seront de plus enfouis à plus de 1.5 m afin d'être isolées du gel. |
| Unités de purification de l'air | | | | | P: Les tours d'adsorption ne sont pas particulièrement sensibles au gel-dégel. |
| Unités de distillation de l'air | | | | | P: Les systèmes (compresseur, pompe, échangeur de chaleur, etc.) sont placés dans une boite froide "isolante". Le gel / dégel n'est pas un problème. De plus, les unités ne sont pas directement en contact avec le sol. |
| Parc de réservoirs | | | | | P: Les réservoirs seront placés sur des dalles de béton. Aucune vulnérabilité particulière des réservoirs en acier par rapport au gel-dégel. Le réseau de conduite souterraine apportant les molécules liquéfiées seront en acier inoxydable avec sa haute résistance mécanique. |
| Vaporisateur des molécules liquides | | | | | P: Le vaporisateur de gaz, bruleurs et systèmes afférents ne seront pas affectés par le gel-dégel puisque le bain d'eau chaude sera et devra être maintenu au-dessus du point de congélation en tout temps. |
| Poste de chargement des camions | | | | | P: Les pompes cryogéniques ne sont pas affectées par des cycles de gél-dégel à répétition. |
| Tuyauterie hors sol | | | | | P: Aucune vulnérabilité puisque les liquides seront en constante circulation dans les tuyaux en acier inoxydable. |
| Sous-station électrique | | | | | P: Les cycles de gel-dégel ne sont pas reconnus pour être problématiques pour les transformateurs, disjoncteurs et systèmes électriques. |
| Réseau de drainage pluvial | | | | | P: Les gels-dégels surviennent principalement en hiver en absence de précipitations (quoique ca peut arriver). Le gel-dégel de l'eau dans les conduites menant à un bris localisé est hautement improbable compte tenu de la grosseur de ces conduites. |

**P**: Pérénnité de la composante (Dommages necessitant des réparations et/ou entretiens (**P1**); Intégrité ou performance (**P2**); coût d'exploitation (**P3**))

**S:** Santé et sécurité (Sécurité des employés (**S1**); sécurité des passants à proximité de l'usine (**S2**))

**E**: Environnement naturel (Milieux humides à proximité (**E1**); Eaux de ruissellement (**E2**); Qualité de l'air (**E3**))

**B:** Environnement bati (Établissements adjacents (**B1**); Routes (**B2**))

## Analyse de vulnérabilité — Épisodes de rafales de vent

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Probabilité (PA)** | 3 | Possible: Événement ayant survenu par le passé dont la fréquence et/ou l'intensité augmentera possiblement dans le futur | **PC** | 4 | Concordance moyenne, preuves limitées |

**Constatations:** Comme résumé à la section 4.3, il est difficile d'établir des projections claires quant à l'accroissement ou non des activités orageuses et de la pression du vent dans le futur selon la localité. ECCC (2020) note, avec réserves, que la variation des vitesses de vent au Canada restera faible selon des modèles. En fait, l'étude d'ECCC projette une hausse des pressions horaires de vent pour les périodes de récurrence de 25, 50 et 100 ans de seulement 2-3% pour la région de Bécancour dans le cas où la température moyenne augmente de 2°C par rapport aux conditions historiques récentes. Une autre étude (Cheng et al, 2015) s'attend à une hausse de l'ordre de 10-50% de la fréquence des rafales de vent d'au-delà de 70 km/h vers la fin du siècle pour le sud-ouest du Québec en été et à l'automne. Sachant que la température moyenne augmentera, plus d'énergie se retrouvera dans les plans d'eau ce qui augmente la possibilité de former plus d'orages avec des vents violents. Ainsi, en termes d'analyse de risque, il est bénéfique de supposer que les tempêtes de vent seront possiblement plus fréquentes quoiqu'une hausse de l'intensité des rafales de vent extrêmes reste indéterminée. Le niveau d'incertitude sur cette cote est toutefois élevé.

**Est-ce que la composante est "potentiellement" vulnérable à l'aléas climatique ?** — **Cases en gris: sans objet (aucune interaction de cause à effet entre l'aléa, la composante et le critère)**

| Critère d'évaluation | P | S | E | B | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | P1 | | | | P: Les rafales de vent peuvent endommagées des toitures et enveloppes de batiments.<br>S: Un risque associé à la chute ou la projection d'une pièce du batiment sur une personne relève d'un événement fortuit qui rend le niveau de probabilité très faible.<br>B: Les établissements adjacents et routes sont suffisaments éloignés pour ne pas être impactés par la projection d'une pièce d'un batiment. |
| Compresseurs | | | | | P: Les compresseurs seront dans un batiment à l'abris des intempéries et rafales de vents. Les prises d'air ne sont pas particulièrement vulnérables étant bien ancrées sur la stucture du batiment. |
| Tours de refroidissement | P1 | | | | P: Étant de nature surélevée, les aérorefroidisseurs verticaux ont le potentiel d'être impactés par des rafales de vent extrême.<br>S: Un risque associé à la chute ou la projection d'une pièce de l'équipement sur une personne relève d'un évènement fortuit qui rend le niveau de probabilité très faible.<br>E: Un bris associé aux aérorefroidisseurs ne générerait pas de fuites particulières nécessitant une gestion environnementale particulière.<br>B: Malgré leur hauteur, la projection d'une pièce d'une tour de refroidissement sur la rue Yvon-Trudeau ou route 132 est improbable (hors tornade) puisque située à plus de 100 m. |
| Unités de purification de l'air | P1 | | | | P: Quoique de nature solide, les tours d'adsorption sont des systèmes surélevés qui pourraient potentiellement être impactés par des rafales de vent.<br>S: Un risque associé à la chute ou la projection d'une pièce de l'équipement sur une personne relève d'un évènement fortuit qui rend le niveau de probabilité très faible.<br>E: Les absordeurs contiennent de l'alumine sous forme solide qui en cas de déversement n'est pas soluble dans l'eau.<br>B: Malgré leur hauteur, la projection d'une pièce d'une unité de purification sur la rue Yvon-Trudeau ou la route 132 est improbable (hors tornade) puisque située à plus de 100 m. |
| Unités de distillation de l'air | P1 | | | | P: Les systèmes (compresseur, pompe, échangeur de chaleur, etc.) sont placés dans une boite froide "isolante" en hauteur et peuvent donc être impactés par des rafales de vents, malgré qu'il soit de nature solide.<br>S: Un risque associé à la chute ou la projection d'une pièce de l'équipement sur une personne relève d'un évènement fortuit qui rend le niveau de probabilité très faible.<br>E: Les unités de distillation ne manipulent aucun liquide toxique qui pourrait se retrouver à l'air ou dans l'eau suivant un bris.<br>B: Malgré leur hauteur, la projection d'une pièce d'une unité de purification sur la rue Yvon-Trudeau ou la route 132 est improbable (hors tornade) puisque située à plus de 100 m. |
| Parc de réservoirs | | | | | P: Aucune vulnérabilité. Les réservoirs en acier sont de configuration horizontale (moins susceptible au vent) et ancrés sur une dalle de béton. |
| Vaporisateur des molécules liquides | | | | | P: Aucune vulnérabilité. Le vaporisateur en acier est de configuration horizontale (moins susceptible au vent) et ancré sur une dalle de béton.<br>S: Les rafales de vent sur les gaz d'échappement du vaporisateur ne causent pas de danger particulier (tant qu'il n'y a pas d'employés très près).<br>E: Les rafales de vent sur les gaz d'échappement ne causent pas de préjudices environnementaux particuliers. |
| Poste de chargement des camions | | | | | P: Aucun impact particulier sur les pompes qui seront à l'abris des intempéries. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tuyauterie hors sol | | | | | P: La tuyauterie en hauteur peut être susceptible aux rafales de vents mais selon la configuration (aucune surface plane extensive), la tuyauterie en acier inoxidable fixée sur des "racks" resistera à ces charges. |
| Sous-station électrique | P1 | | | | P: Les équipements électriques, particulièrement ceux situés en hauteur, peuvent devenir vulnérables aux rafales de vent extrêmes, ce qui pourrait mener à des pannes. Cela dit, le cablage électrique sera majoritairement enfoui. De plus, les transformateurs seront placés au niveau du sol et étant lourd ne seront pas sensibles à des rafales de vent (hormis des tornades non couverts ici).<br>S: Aucune vulénrabilité particulière en absence d'un impact sur les transformateurs.<br>E: Aucune vulénrabilité particulière en absence d'un impact sur les transformateurs.<br>B: Aucune vulénrabilité particulière en absence d'un impact sur les transformateurs. |
| Réseau de drainage pluvial | | | | | P: Aucune vulnérabilité. Composante au niveau du sol. |

**P**: Pérénnité de la composante (Dommages necessitant des réparations et/ou entretiens (**P1**); Intégrité ou performance (**P2**); coût d'exploitation (**P3**))

**S:** Santé et sécurité (Sécurité des employés (**S1**); sécurité des passants à proximité de l'usine (**S2**))

**E**: Environnement naturel (Milieux humides à proximité (**E1**); Eaux de ruissellement (**E2**); Qualité de l'air (**E3**))

**B:** Environnement bati (Établissements adjacents (**B1**); Routes (**B2**))

## Analyse de risque des composantes potentiellement vulnérables — Épisodes de rafales de vent

| Composante | Critère d'évaluation | | Probablilité [1] | | Gravité de l'impact [2] | | | | | Niveau de risque (R) [3] | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CI | $P_N$ | Cote de base de l'évaluateur | $G_B$ | Niveau de confiance | $G_C$ | $G_N$ | | |
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | P1 | Dommages / réparations | -1 | 3.6 | Modérée (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux complexes de courte durée et/ou relativement peu couteux au niveau des réparations ou de l'exploitation) | 3 | Conséquence attendue mais avec certaines incertitudes | 4 | 5.4 | 19.4 | CI: Les batiments seront batis selon le Code National du Batiment en considérant des charges de vent récurrents (50 ans) d'environ 90 km/h.<br>G: Des dommages extérieurs particulièrement au niveau de la toiture ou de l'enveloppe nécessiteraient des réparations qui, en temps normal, n'affecterait pas l'usine ou ne coutera pas des montants excessifs pour l'entreprise. |
| Tours de refroidissement | P1 | Dommages / réparations | -2 | 1.8 | Modérée (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux complexes de courte durée et/ou relativement peu couteux au niveau des réparations ou de l'exploitation) | 3 | Conséquence typique mais en réalité variable selon le cas | 5 | 6 | 10.8 | CI: Les tours sont des structures surélevées mais dont une grande partie des surfaces sont ajourées avec des ouvertures permettant la circulation du vent et donc de réduire la pression du vent sur la structure.<br>G: Des dommages seraient surtout associées à la coquille extérieure et moins aux unités critiques comme les ventilateurs et système d'échange de chaleur (quoique ceci pourrait également arrivé). |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unités de purification de l'air | P1 | Dommages / réparations | -2 | 1.8 | Sérieuses (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux complexes de longue durée et/ou couteux au niveau des réparations ou de l'exploitation) | 4 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 6.4 | 11.5 | CI: Les unités de purification sont des tours placées près d'un batiment industriel ancré sur des dalles de béton sans dépasser le niveau de la toiture ce qui les rendent moins susceptibles à la circulation et pression du vent. Les rafales de conception sont supérieurs à 120 km/h<br>G: Les unités (en forme de cylindre) seront situées à proximité d'un bâtiment de compresseurs et auront une hauteur pas beaucoup plus élevée que le bâtiment lui-même. Les dommages, s'ils surviennent, ne seront pas d'ordre catastrophique. |
| Unités de distillation de l'air | P1 | Dommages / réparations | -2 | 1.8 | Majeure (mise à jour requis et/ou coûts excessifs au niveau des travaux ou de l'exploitation) | 5 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 8 | 14.4 | CI: Les unités de distillation sont des tours surélevées ancrées sur la roche mère à l'aide de multiples tiges en acier. Les rafales de conception sont supérieures à 120 km/h<br>G: Le mouvement d'une des tours (qui sont carrées et elevées) nécessiterait vraisemblablement un arrêt et une mise à niveau |
| Sous-station électrique | P1 | Dommages / réparations | -1 | 3.6 | Sérieuses (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux complexes de longue durée et/ou couteux au niveau des réparations ou de l'exploitation) | 4 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 6.4 | 23.0 | CI: Les structures et fondations des différents équipements seront conçus pour résister aux séismes et les rafales de vents.<br>G: Un bris au niveau de la station électrique entrainerait une interruption des activités de l'usine possiblement de longue durée. |

(1) La probabilité nette ($\mathbf{P_N}$) d'un impact de l'aléa climatique sur la composante se calcule comme suit: $\mathbf{P_N = (P_A + CI) \times (1 + 0{,}2 \times P_C)}$

$\mathbf{P_A}$ étant la probabilité que l'aléa climatique survienne et augmente en fréquence et/ou intensité dans le futur (cote de 1 à 5)

$\mathbf{P_C}$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $\mathbf{P_A}$ (cote de 1 à 5) en raison des certitudes ou incertitudes liées aux changements climatiques pour le futur

**CI** définissant la capacité d'adaptation (naturelle ou déjà considérée par le MTQ dans la conception) de la composante envers l'aléa climatique (cote pouvant aller de -2 à 0)

(2) La gravité nette de l'impact ($\mathbf{G_N}$) se calcule comme suit: $\mathbf{G_N = G_B \times (1 + 0{,}2 \times G_C)}$

$\mathbf{G_B}$ correspondant au niveau de gravité de l'impact sur la composante selon le critère d'évaluation déterminné par l'évaluateur (cote allant de 1 à 5)

$\mathbf{G_C}$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $\mathbf{G_B}$ selon le niveau de variabilité associé à l'impact (cote allant de 3 à 5)

(3) Le niveau de risque net se calcule comme suit: $\mathbf{R = P_N \times G_N}$

## Analyse de vulnérabilité — Épisodes de grêles de grande dimension

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Probabilité (PA)** | 2 | Peu probable: Événement ayant survenu par le passé dont la fréquence et/ou l'intensité n'augmentera probablement pas dans le futur | **PC** | 4 | Concordance moyenne, preuves limitées |

**Constatations:** La formation de grêle est un phénomène difficile à prédire au niveau climatologique et n'est pas observée très fréquemment au Québec. Avec l'augmentation projetée des précipitations et conditions orageuses, il convient tout de même d'anticiper possiblement une hausse des épisodes de grêle de toute dimension dans le futur, sans toutefois être en mesure de quantifier le phénomène sur une base annuelle. La probabilité d'occurrence est toutefois réduite d'un niveau (de possible à peu probable) pour la grêle de grande dimension plus dommageable. Une cote de confiance élevée est toutefois considéré en raison de sa nature météorologique et aléatoire (vs. une occurrence spécifique à l'usine d'Air Liquide).

**Est-ce que la composante est "potentiellement" vulnérable à l'aléas climatique ?** — **Cases en gris: sans objet (aucune interaction de cause à effet entre l'aléa, la composante et le critère)**

| Critère d'évaluation | P | S | E | B | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | P1 | | | | P: La grêle de grosse dimension pourrait, selon l'événement, créer certains dommages à un batiment. |
| Compresseurs | | | | | P: Les compresseurs seront dans un batiment à l'abris des intempéries. |
| Tours de refroidissement | P1 | | | | P: Les aérorefroidisseurs verticaux sont suffisament solides pour ne pas être endommagés par la grêle. Il est toutefois possible que les moteurs associés aux aérorefroidisseurs soient placés à l'extérieur au niveau de la toiture. |
| Unités de purification de l'air | | | | | P: Les tours d'adsorption en acier sont resistants à l'impact de la grêle. |
| Unités de distillation de l'air | | | | | P: La boite froide verticale contenant l'ensemble des systèmes est résistante à l'impact de la grêle. |
| Parc de réservoirs | | | | | P: Les réservoirs sont résistants à l'impact de la grêle. |
| Vaporisateur des molécules liquides | | | | | P: L'enceinte du vaporisateur en acier épais est résistant à l'impact de la grêle. Les bruleurs seront à l'abris de la grêle. |
| Poste de chargement des camions | | | | | P: La tuyauterie en acier est résistante à l'impact de la grêle alors que les pompes cryogéniques seront à l'abris d'un tel impact. |
| Tuyauterie hors sol | | | | | P: La tuyauterie en acier épais est résistante à l'impact de la grêle. |
| Sous-station électrique | | | | | P: Les équipements électriques (transformateurs, disjoncteurs) seront placés dans des enceintes en acier ou métaliques résistants à l'impact de la grêle. |
| Réseau de drainage pluvial | | | | | P: Aucune vulnérabilité. Système souterain. |

**P**: Pérénnité de la composante (Dommages necessitant des réparations et/ou entretiens (**P1**); Intégrité ou performance (**P2**); coût d'exploitation (**P3**))

**S:** Santé et sécurité (Sécurité des employés (**S1**); sécurité des passants à proximité de l'usine (**S2**))

**E**: Environnement naturel (Milieux humides à proximité (**E1**); Eaux de ruissellement (**E2**); Qualité de l'air (**E3**))

**B:** Environnement bati (Établissements adjacents (**B1**); Routes (**B2**))

## Analyse de risque des composantes potentiellement vulnérables — Épisodes de grêles de grande dimension

| Composante | Critère d'évaluation | | Probablilité (1) | | Gravité de l'impact (2) | | | | | Niveau de risque (R) (3) | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CI | $P_N$ | Cote de base de l'évaluateur | $G_B$ | Niveau de confiance | $G_C$ | $G_N$ | | |
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | P1 | Dommages / réparations | 0 | 3.6 | Négligeable (coûts ou réduction de performance marginaux) | 1 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 1.6 | 5.8 | CI: Aucun facteur atténuant envers le chute de grêle.<br>G: Compte tenu de la solidité des structures industrielles, des dégats autre que cosmétique ne sont pas anticipés. |
| Tours de refroidissement | P1 | Dommages / réparations | -1 | 1.8 | Mineure (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux simples et relativement peu couteux) | 2 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 3.2 | 5.8 | CI: Aucun facteur atténuant envers le chute de grêle, mais un impact sur un moteur demeure un événement fortuit (-1).<br>G: Les moteurs frappés par la grêle pourraient potentiellement nécessiter certaines réparations sans grande conséquence toutefois. |

(1) La probabilité nette ($P_N$) d'un impact de l'aléa climatique sur la composante se calcule comme suit: $P_N = (P_A + CI) \times (1 + 0{,}2 \times P_C)$

$P_A$ étant la probabilité que l'aléa climatique survienne et augmente en fréquence et/ou intensité dans le futur (cote de 1 à 5)

$P_C$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $P_A$ (cote de 1 à 5) en raison des certitudes ou incertitudes liées aux changements climatiques pour le futur

**CI** définissant la capacité d'adaptation (naturelle ou déjà considérée par le MTQ dans la conception) de la composante envers l'aléa climatique (cote pouvant aller de -2 à 0)

(2) La gravité nette de l'impact ($G_N$) se calcule comme suit: $G_N = G_B \times (1 + 0{,}2 \times G_C)$

$G_B$ correspondant au niveau de gravité de l'impact sur la composante selon le critère d'évaluation déterminné par l'évaluateur (cote allant de 1 à 5)

$G_C$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $G_B$ selon le niveau de variabilité associé à l'impact (cote allant de 3 à 5)

(3) Le niveau de risque net se calcule comme suit: $R = P_N \times G_N$

## Analyse de vulnérabilité — Redoux printanier (inondation localisée)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Probabilité (PA)** | 3 | Possible: Événement ayant survenu par le passé dont la fréquence et/ou l'intensité augmentera possiblement dans le futur | **PC** | 2 | Concordance moyenne, preuves robustes |

**Constatations:** La hausse des précipitations hivernales et printanières combinées est projetée pour l'horizon 2080 par rapport à l'horizon 2020 (+8 % pour le scénario SPP-2 et +18 % pour le scénario SPP-5). Lorsque couplée aux hausses des températures en général, la probabilité d'une fonte rapide du couvert neigeux pourrait aller en augmentant et des épisodes d'accumulation d'eau et de neige particulièrement au niveau des fossés et secteurs dépourvus d'un drainage efficace. Cet aléa est considéré comme plausible malgré qu'au fil du temps, l'accumulation de neige (couvert neigeux) à l'arrivée du printemps devrait aller à la baisse en raison des précipitations liquides plus fréquentes et de la hausse températures en hiver. Dans ce contexte, le niveau d'incertitude est ajusté à la baisse.

**Est-ce que la composante est "potentiellement" vulnérable à l'aléas climatique par rapport aux critères ?** — **Cases en gris: sans objet, soit aucune interaction de cause à effet entre l'aléa, la composante et le critère.**

| Critère d'évaluation | P | S | E | B | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|
| Batiments admisitratif et industriels de l'usine | | | | | P: Aucun sous-sol associé aux différents batiments, un réseau de drainage en place et donc une inondation localisée en raison de la fonte de neige est invraisemblable. La neige sera également poussée dans une pile loin des batiments (probablement au niveau du stationnement à l'ouest du site). |
| Compresseurs | | | | | P: Les compresseurs et moteur associés seront légèrement surélevés par rapport au sol dans le batiment. |
| Tours de refroidissement | | | | | P: Les équipements associés aux tours de refroidissement seront surélevés (incluant les équipements de pompage). Une inondation du sol au niveau des conduites d'eau souterraine n'est pas un facteur. Ces tuyaux seront placés à plus de 1.5 m dans le sol sur un lit de sable. |
| Unités de purification de l'air | | | | | P: Les tours d'adsorption sont des équipements surélevés ancrés sur une dalle de béton. |
| Unités de distillation de l'air | | | | | P: Les dispositifs (compresseur, pompe, échangeur de chaleur, etc.) sont placés dans une boite froide "isolée" en hauteur. Il n'existe aucun système critique pouvant être affecté par l'eau au niveau du sol. |
| Parc de réservoirs | | | | | P: Les reservoirs sont des équipements légèrement surélevés ancrés sur une dalle de béton. |
| Vaporisateur des molécules liquides | | | | | P: Le vaporisateur est un équipement légèrement surélevé ancré sur une dalle de béton. |
| Poste de chargement des camions | P2 | | | | P: Un poste de chargement inondé peut le mettre hors fonction pendant un certain temps. |
| Tuyauterie hors sol | | | | | P: Aucune vulnérabilité. Les tuyaux sont surélevés |
| Sous-station électrique | | | | | P: Les transformateurs sont placés sur des dalles de béton à 1 pied d'hauteur par rapport à un bassin contenant de la pierre nette avec un drain de sortie vers un fossé à proximité. Aucune possibilité d'impact d'une inondation à ce niveau. |
| Réseau de drainage pluvial | P2 | | E2 | | P: L'intégrité des fossés et du réseau de drainage n'est pas impacté par les inondations proprement dit. La performance du réseau envers l'écoulement pourrait toutefois être impactée lors d'un événement de surcharge d'eau avec de la neige.<br>S: Aucun impact particulier noté entre le réseau de drainage et la sécurité des employés (et passants sur les routes) lors des inondations localisées à l'usine.<br>E: Une mauvaise gestion de l'eau des inondations vers le milieu récepteur pourrait causer potentiellement un prejudice.<br>B: Ce type d'événement concerne une inondation au niveau des fossés de l'usine plutot que des fossés des routes. Le débordement d'un fossé sur une route adjacente n'est pas anticipée. |

**P**: Pérénnité de la composante (Dommages necessitant des réparations et/ou entretiens (**P1**); Intégrité ou performance (**P2**); coût d'exploitation (**P3**))

**S:** Santé et sécurité (Sécurité des employés (**S1**); sécurité des passants à proximité de l'usine (**S2**))

**E**: Environnement naturel (Milieux humides à proximité (**E1**); Eaux de ruissellement (**E2**); Qualité de l'air (**E3**))

**B:** Environnement bati (Établissements adjacents (**B1**); Routes (**B2**))

## Analyse de risque des composantes potentiellement vulnérables — Redoux printanier (inondation localisée)

| Composante | Critère d'évaluation | | Probablilité [1] | | Gravité de l'impact [2] | | | | | Niveau de risque (R) [3] | Justificatifs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CI | $P_N$ | Cote de base de l'évaluateur | $G_B$ | Niveau de confiance | $G_C$ | $G_N$ | | |
| Poste de chargement des camions | P2 | Intégrité ou performance | -2 | 1.4 | Mineure (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux simples et relativement peu couteux) | 2 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 3.2 | 4.5 | CI: Le poste de charge sera surélevé et en pente descendente tout autour pour ne pas accumuler d'eau sur les balances. L'eau s'accumulera dans une cuvette qui, lorsque nécessaire, sera pompée dans un camion. Les piles de neige seront placées vraisemblablement au niveau du stationnement loin du poste de chargement où il y aura une légère pente allant vers les fossés au lieu du coté de l'usine.<br>G: Ralentissement de l'utilisation du poste de chargement en cas d'inondation |
| Réseau de drainage pluvial | P2 | Intégrité ou performance | -1 | 2.8 | Mineure (dégradation ou défaillance nécessitant des travaux simples et relativement peu couteux) | 2 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 3.2 | 9.0 | CI: Le système de drainage et fossés sont concus selon les principes du guide de conception des eaux pluviales du MELCCFP, tout en considérant une majoration des volumes d'eau extrêmes de 18% pour prendre en compte les changements climatiques. Des zones d'inondation temporaire sont prévues à des endroits qui ne représente aucun risque pour l'intégrité des équipements.<br>G: La présence de neige dans une pile ou dans les fossés pourrait surcharger ces fossés et créer une inondation localisée mais qui demeurerait loin des systèmes critiques. Air Liquide interviendait également rapidement dans ces cas de figure. |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Réseau de drainage pluvial | E2 | Eaux de ruissellement | -2 | 1.4 | Modérée (impact modéré localisé réservible) | 3 | Peu d'incertitude sur la cote de gravité choisie | 3 | 4.8 | 6.7 | CI: Le système de drainage et fossés sont concus selon les principes du guide de conception des eaux pluviales du MELCCFP, tout en considérant une majoration des volumes d'eau extrêmes de 18% pour prendre en compte les changements climatiques. Une unité de contrôle des huiles et sédiments (stormceptor) sera également installée permettant de prévenir l'infiltration de composants dangereux dans les eaux de ruissellement.<br>G: En cas de défaillance du stormceptor ou d'un trop plein, un déversement dans les fossés entourant l'usine est une possibilité, mais la gravité reste relativement faible. L'usine manipule certains composés dangereux mais ceux-ci sont maintenus dans des abris fermés avec double protection. |

(1) La probabilité nette ($\mathbf{P_N}$) d'un impact de l'aléa climatique sur la composante se calcule comme suit: $\mathbf{P_N = (P_A + CI) \times (1 + 0{,}2 \times P_C)}$

$\mathbf{P_A}$ étant la probabilité que l'aléa climatique survienne et augmente en fréquence et/ou intensité dans le futur (cote de 1 à 5)

$\mathbf{P_C}$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $\mathbf{P_A}$ (cote de 1 à 5) en raison des certitudes ou incertitudes liées aux changements climatiques pour le futur

**CI** définissant la capacité d'adaptation (naturelle ou déjà considérée par le MTQ dans la conception) de la composante envers l'aléa climatique (cote pouvant aller de -2 à 0)

(2) La gravité nette de l'impact ($\mathbf{G_N}$) se calcule comme suit: $\mathbf{G_N = G_B \times (1 + 0{,}2 \times G_C)}$

$\mathbf{G_B}$ correspondant au niveau de gravité de l'impact sur la composante selon le critère d'évaluation déterminné par l'évaluateur (cote allant de 1 à 5)

$\mathbf{G_C}$ correspondant au niveau de confiance attribué à la cote $\mathbf{G_B}$ selon le niveau de variabilité associé à l'impact (cote allant de 3 à 5)

(3) Le niveau de risque net se calcule comme suit: $\mathbf{R = P_N \times G_N}$

AtkinsRéalis

**AtkinsRéalis**
85, rue J.-A.-Bombardier
Boucherville (Québec) Canada J4B 8P1
T. 514.393.8000

© AtkinsRéalis

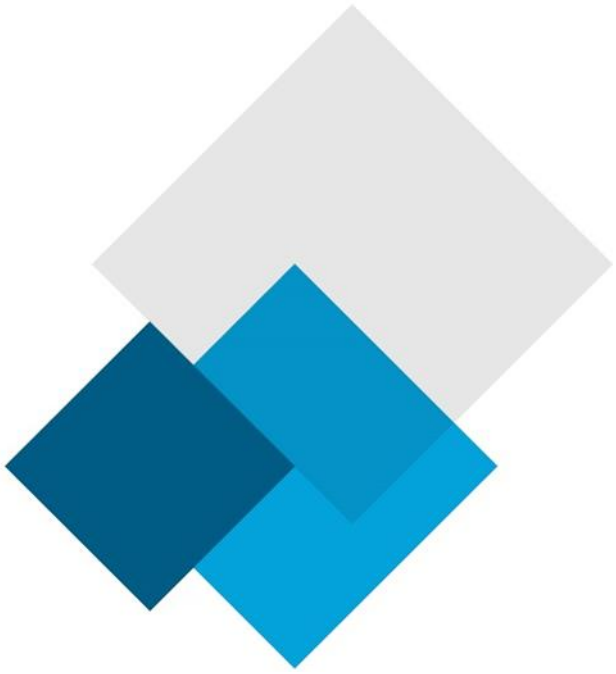
# Annexe J. Résultats et certificats d’analyses des eaux de surface

**Tableau 1 Qualité des eaux de surface**

| Paramètre | Unités | LD | 2023-10-02 Station Sud | Critères | | 2023-10-17 Station Nord-Ouest | Critères | | 2023-10-17 Station Sud | Critères | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MELCCFP | CCME | | MELCCFP | CCME | | MELCCFP | CCME |
| **Paramètres généraux et nutriments** | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité totale (en $CaCO_3$) | mg/L | 1 | 250 | ACR | ACR | 76 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| Azote ammoniacal (N) | mg/L | 0,02 | 0,24 | 1,8 [1] | 1,54 [1] | <0,02 | 1,8 [1] | 1,54 [1] | - | 1,8 [1] | 1,54 [1] |
| Azote total kjeldhal (N) | mg/L | 0,4 | 0,64 | ACR | ACR | <0,4 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| Carbone organique dissous | mg/L | 0,2 | 5,0 | ACR | ACR | 2,8 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| Conductivité (in situ) | µS/cm | 1 | 780 | ACR | ACR | 320 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| Dureté totale ($CaCO_3$) | mg/L | 1 | 170 | ACR | ACR | 110 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| Matières en suspension (MES) | mg/L | 2 | 39 | ACR | ACR | 2 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| Nitrate et Nitrite (N) | mg/L | 0,02 | 1,1 | 3 [2] | 13 [2] | 0,34 | 3 [2] | 13 [2] | - | 3 [2] | 13 [2] |
| pH (in situ) | pH | n/a | 8,23 | 6,5-9 | 6,5-9 | 7,15 | 6,5-9 | 6,5-9 | - | 6,5-9 | 6,5-9 |
| Phosphore total | mg/L | 0,01 | - | 0,03 | 0,1 [3] | **0,14** | 0,03 | 0,1 [3] | - | 0,03 | 0,1 [3] |
| Solides dissous totaux | mg/L | 10 | 460 | ACR | ACR | 190 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| Turbidité | UTN | 0,1 | 85 | ACR | ACR | 1,4 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| **Ions majeurs** | | | | | | | | | | | |
| Bromure (Br) | mg/L | 0,1 | <0,1 | ACR | ACR | <0,1 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| Calcium (Ca) | mg/L | 0,5 | 49 | ACR | ACR | 33 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| Chlorures (Cl) | mg/L | 0,05 | 31 | 120 | 120 | 22 | 120 | 120 | - | 120 | 120 |
| Fluorure (F) | mg/L | 0,1 | **0,67** | 2,4 [7] | 0,12 | 0,11 | 2,4 [7] | 0,12 | - | 2,4 [7] | 0,12 |
| Magnésium (Mg) | mg/L | 0,1 | 12 | ACR | ACR | - | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| Potassium (K) | mg/L | 0,5 | 6,6 | ACR | ACR | 2,5 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| Sodium (Na) | mg/L | 0,5 | 140 | ACR | ACR | 17 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| Sulfates ($SO_4$) | mg/L | 0,5 | 110 | 500 [4] | ACR | 33 | 500 [4] | ACR | - | 500 [4] | ACR |
| **Métaux extractibles totaux** | | | | | | | | | | | |
| Aluminium (Al) | µg/L | 5 | - | 500 [5] | 100 [6] | **180** | 500 [5] | 100 [6] | **2 300** | 500 [5] | 100 [6] |
| Antimoine (Sb) | µg/L | 0,005 | - | 240 | ACR | 0,12 | 240 | ACR | 0,88 | 240 | ACR |
| Argent (Ag) | µg/L | 0,003 | - | 0,1 | 0,25 | <0,003 | 0,1 | 0,25 | <0,003 | 0,1 | 0,25 |
| Arsenic (As) | µg/L | 0,08 | - | 150 | 5 | 0,49 | 150 | 5 | **7,0** | 150 | 5 |
| Baryum (Ba) | µg/L | 0,03 | - | 670 [7] | ACR | 37 | 670 [7] | ACR | 160 | 670 [7] | ACR |
| Béryllium | µg/L | 0,01 | - | 13 [7] | ACR | <0,01 | 13 [7] | ACR | 0,077 | 13 [7] | ACR |
| Bore | µg/L | 50 | - | 5 000 | 1 500 | 20 | 5 000 | 1 500 | 610 | 5 000 | 1 500 |
| Cadmium (Cd) | µg/L | 0,006 | - | 0,37 [7] | 0,22 [7] | <0,006 | 0,37 [7] | 0,22 [7] | 0,009 | 0,37 [7] | 0,22 [7] |
| Chrome (Cr) | µg/L | 0,04 | - | 120 [7,8] | 8,9 [8] | 0,38 | 120 [7,8] | 8,9 [8] | <0,04 | 120 [7,8] | 8,9 [8] |
| Cobalt (Co) | µg/L | 0,008 | - | 100 | ACR | 0,18 | 100 | ACR | 0,75 | 100 | ACR |
| Cuivre (Cu) | µg/L | 0,05 | - | 13 [7] | 3,3 [7] | 1,2 | 13 [7] | 3,3 [7] | 2,1 | 13 [7] | 3,3 [7] |
| Étain | µg/L | 2 | - | ACR | ACR | <2 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |
| Fer | µg/L | 0,5 | - | - | 300 | 300 | - | 300 | **1 700** | - | 300 |
| Avec facteur de correction | µg/L | 0,5 | - | 1 300 | - | 150 | 1 300 | - | 560 | 1 300 | - |
| Manganèse (Mn) | µg/L | 0,03 | - | 2 800 [7] | 510 [9] | 14 | 2 800 [7] | 510 [9] | 74 | 2 800 [7] | 510 [9] |
| Mercure (Hg) | µg/L | 0,1 / 0,002 | <0,1 | 0,91 | 0,026 | <0,002 | 0,91 | 0,026 | - | 0,91 | 0,026 |

| Paramètre | Unités | LD | 2023-10-02 Station Sud | Critères | | 2023-10-17 Station Nord-Ouest | Critères | | 2023-10-17 Station Sud | Critères | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MELCCFP | CCME | | MELCCFP | CCME | | MELCCFP | CCME |
| Molybdène (Mo) | µg/L | 0,01 | - | 3200 | 73 | 0,9 | 3200 | 73 | 10 | 3200 | 73 |
| Nickel (Ni) | µg/L | 0,03 | - | 74 [7] | 130 [7] | 0,8 | 74 [7] | 130 [7] | 2,7 | 74 [7] | 130 [7] |
| Plomb (Pb) | µg/L | 0,01 | - | 5,3 [7] | 5,3 [7] | 0,18 | 5,3 [7] | 5,3 [7] | 0,44 | 5,3 [7] | 5,3 [7] |
| Sélénium (Se) | µg/L | 0,05 | - | 5 | 1 | 0,097 | 5 | 1 | **1,3** | 5 | 1 |
| Strontium | µg/L | 0,04 | - | 21 000 | ACR | 200 | 21 000 | ACR | 820 | 21 000 | ACR |
| Uranium | µg/L | 0,001 | - | 100 | 15 | 0,12 | 100 | 15 | 1,9 | 100 | 15 |
| Vanadium | µg/L | 0,05 | - | 12 | ACR | 0,65 | 12 | ACR | 2,4 | 12 | ACR |
| Zinc (Zn) | µg/L | 0,5 | - | 170 [7] | 40 [10] | 8,9 | 170 [7] | 40 [10] | 4,7 | 170 [7] | 40 [10] |
| **Microbiologie** | | | | | | | | | | | |
| Coliformes fécaux | # /100ml | 0 | >60 | ACR | ACR | 48 | ACR | ACR | - | ACR | ACR |

ACR : Aucun critère retenu LD : Limite de détection
1 : Pour une eau inférieure à 8°C et un pH inférieur à 8,0
2 : Applicable aux nitrates seulement
3 : Pour un milieu hypereutrophe
4 : Pour une dureté < 100 mg/L et concentration en chlorures < 5 mg/L ; Cette valeur est la limite minimale pour toutes les concentrations
5 : Pour une dureté >100 mg/L, une concentration en COD > 2,5 mg/L et un pH > 7,0
6 : Pour un pH > 6,5
7 : Selon les critères du MELCCFP ou du CCME, les critères de qualité à respecter sont en fonction de la dureté de l'eau, exprimée en mg $CaCO_3$/L (moyenne d'environ 150 mg/L)
8 : Pour le chrome trivalent (pour le chrome hexavalent 11 µg/L avec MELCC et 1 µg/L avec CMME)
9 : Pour une dureté moyenne de 150 mg/L et un pH moyen de 7,7
10 : Pour une dureté moyenne de 150 mg/L, une concentration moyenne en COD de 3,9 mg/L et un pH moyen de 7,7
Une valeur surlignée et en **caractères gras** indique un dépassement des recommandations du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) pour la protection de la vie aquatique avec une exposition à long terme
Une valeur en **rouge** indique un dépassement du critère de toxicité chronique pour la vie aquatique du MELCCFP



Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # Bordereau: 278736-01-01

**Attention: Ghislain Florent**

SNC Lavalin Inc.
Entrepôt sur Champ d'Eau
8569 de Champ d'Eau
Montréal, QC
Canada H1P 3B8

**Date du rapport: 2023/10/24**
# Rapport: R2889341
Version: 2 - Révisé

# CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C353335**
**Reçu: 2023/10/04, 08:00**

Matrice: Eau de surface
Nombre d'échantillons reçus: 1

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Méthode d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|
| Alcalinité totale (pH final 4.5)- eaux | 1 | N/A | 2023/10/05 | STL SOP-00038 | SM 24 2320-B m |
| Anions dans l'eau | 1 | N/A | 2023/10/14 | STL SOP-00014 | MA.300–Ions 1.3 R6 m |
| Coliformes fécaux 0-60 UFC/100ml _W | 1 | N/A | 2023/10/04 | QUE SOP-00321 | MA700-FEC.EC 1.0 R5 |
| Conductivité dans les eaux | 1 | N/A | 2023/10/05 | STL SOP-00038 | SM 24 2510-B m |
| Carbone Organique Dissous (1) | 1 | 2023/10/05 | 2023/10/05 | STL SOP-00243 | SM 23 5310-B m |
| Fluorures dans les eaux | 1 | N/A | 2023/10/11 | STL SOP-00038 | SM 24 4500-F m |
| Matières en suspension | 1 | 2023/10/08 | 2023/10/08 | STL SOP-00015 | MA.104–S.S. 2.0 m |
| Métaux extractibles totaux | 1 | 2023/10/09 | 2023/10/15 | STL SOP-00062 | MA.200–Mét. 1.2 R7 m |
| Azote ammoniacal dans les eaux | 1 | N/A | 2023/10/11 | STL SOP-00040 | MA.300–N 2.0 R2 m |
| Oxygène dissous | 1 | N/A | 2023/10/04 | STL SOP-00008 | MA.315–DBO 1.1 R3 m |
| pH dans l'eau | 1 | N/A | 2023/10/05 | STL SOP-00038 | MA.100–pH 1.1 R3 m |
| Solides totaux dissous | 1 | 2023/10/09 | 2023/10/12 | STL SOP-00050 | MA.115–S.D. 1.0 R4 m |
| Azote total Kjeldahl (par calcul)-eaux | 1 | 2023/10/12 | 2023/10/12 | STL SOP-00077 | MOE:TOTNUT-E3516v1.3 |
| Turbidité-eaux | 1 | N/A | 2023/10/04 | STL SOP-00022 | MA.103–Tur. 1.0 R5 m |

**Remarques:**

Bureau Veritas est certifié ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Bureau Veritas s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Bureau Veritas (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Bureau Veritas). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Bureau Veritas sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Bureau Veritas pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Bureau Veritas, sauf si convenu autrement par écrit. Bureau Veritas ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # Bordereau: 278736-01-01

**Attention: Ghislain Florent**

SNC Lavalin Inc.
Entrepôt sur Champ d'Eau
8569 de Champ d'Eau
Montréal, QC
Canada H1P 3B8

**Date du rapport: 2023/10/24**
# Rapport: R2889341
Version: 2 - Révisé

# CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C353335**
**Reçu: 2023/10/04, 08:00**

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Bureau Veritas, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.
(1) Le COD présent dans l'échantillon réfère au carbone organique dissous non volatil.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d' analyse à:
Samira Saad, Chargée de projet
Courriel: samira.saad@bureauveritas.com
Téléphone (514) 448-9001

==========

Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.

Dossier Bureau Veritas: C353335
Date du rapport: 2023/10/24

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU DE SURFACE)

| ID Bureau Veritas | | MG7547 | | |
|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | 2023/10/02 12:00 | | |
| # Bordereau | | 278736-01-01 | | |
| | Unités | STATION SUD-SURFACE | LDR | Lot CQ |
| **MÉTAUX** | | | | |
| Calcium (Ca) † | ug/L | 49000 | 500 | 2451548 |
| Dureté totale (CaCO3) †† | ug/L | 170000 | 1000 | 2451548 |
| Magnésium (Mg) † | ug/L | 12000 | 100 | 2451548 |
| Mercure (Hg) | ug/L | <0.10 | 0.10 | 2451548 |
| Potassium (K) † | ug/L | 6600 | 500 | 2451548 |
| Sodium (Na) | ug/L | 140000 | 500 | 2451548 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
† Paramètre non accrédité
†† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C353335
Date du rapport: 2023/10/24

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU DE SURFACE)

| ID Bureau Veritas | | MG7547 | | |
|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | 2023/10/02 12:00 | | |
| # Bordereau | | 278736-01-01 | | |
| | **Unités** | **STATION SUD-SURFACE** | **LDR** | **Lot CQ** |
| **CONVENTIONNELS** | | | | |
| Azote ammoniacal (N-NH4+ et N-NH3) | mg/L | 0.24 | 0.020 | 2452467 |
| Carbone organique dissous † | mg/L | 5.0 | 0.20 | 2450464 |
| Conductivité | mS/cm | 0.78 | 0.0010 | 2450205 |
| Fluorure (F) | mg/L | 0.67 | 0.10 | 2452018 |
| NTK Azote Total Kjeldahl | mg/L | 0.64 | 0.40 | 2452760 |
| Oxygène dissous † | mg/L | 9.1 | 1.0 | 2449856 |
| pH | pH | 8.23 | N/A | 2450184 |
| Turbidité | NTU | 85 | 0.10 | 2450131 |
| Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 † | mg/L | 250 | 1.0 | 2450200 |
| Bromure (Br-) | mg/L | <0.10 | 0.10 | 2453528 |
| Chlorures (Cl) | mg/L | 31 | 0.050 | 2453528 |
| Nitrate(N) et Nitrite(N) | mg/L | 1.1 | 0.020 | 2453528 |
| Sulfates (SO4) | mg/L | 110 | 0.50 | 2453528 |
| Solides dissous totaux | mg/L | 460 | 10 | 2451481 |
| Matières en suspension (MES) | mg/L | 39 | 2.0 | 2451432 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
† Accréditation non existante pour ce paramètre
N/A = Non Applicable


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C353335
Date du rapport: 2023/10/24

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## MICROBIOLOGIE (EAU DE SURFACE)

| **ID Bureau Veritas** | | MG7547 | |
|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | 2023/10/02<br>12:00 | |
| **# Bordereau** | | 278736-01-01 | |
| | **Unités** | **STATION SUD-SURFACE** | **Lot CQ** |
| **TESTS MICROBIOLOGIQUES** | | | |
| Coliformes fécaux | UFC/100ml | >60 | 2449775 |
| Lot CQ = Lot contrôle qualité | | | |


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## REMARQUES GÉNÉRALES

Oxygène dissous: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MG7547
pH dans l'eau: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: MG7547

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2450131 | LTA | Blanc fortifié | Turbidité | 2023/10/04 | | 109 | % |
| 2450131 | LTA | Blanc de méthode | Turbidité | 2023/10/04 | <0.10 | | NTU |
| 2450184 | ZLI | Blanc fortifié | pH | 2023/10/05 | | 101 | % |
| 2450200 | ZLI | Blanc fortifié | Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 | 2023/10/05 | | 95 | % |
| 2450200 | ZLI | Blanc de méthode | Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 | 2023/10/05 | <1.0 | | mg/L |
| 2450205 | ZLI | Blanc fortifié | Conductivité | 2023/10/05 | | 99 | % |
| 2450205 | ZLI | Blanc de méthode | Conductivité | 2023/10/05 | <0.0010 | | mS/cm |
| 2450464 | SD2 | Blanc fortifié | Carbone organique dissous | 2023/10/05 | | 100 | % |
| 2450464 | SD2 | Blanc de méthode | Carbone organique dissous | 2023/10/05 | <0.20 | | mg/L |
| 2451432 | KME | Blanc fortifié | Matières en suspension (MES) | 2023/10/08 | | 103 | % |
| 2451432 | KME | Blanc de méthode | Matières en suspension (MES) | 2023/10/08 | <2.0 | | mg/L |
| 2451481 | NSH | Blanc fortifié | Solides dissous totaux | 2023/10/12 | | 98 | % |
| 2451481 | NSH | Blanc de méthode | Solides dissous totaux | 2023/10/12 | <10 | | mg/L |
| 2451548 | CBO | Blanc fortifié | Calcium (Ca) | 2023/10/11 | | 80 | % |
| | | | Magnésium (Mg) | 2023/10/11 | | 87 | % |
| | | | Mercure (Hg) | 2023/10/11 | | 105 | % |
| | | | Potassium (K) | 2023/10/11 | | 86 | % |
| | | | Sodium (Na) | 2023/10/11 | | 86 | % |
| 2451548 | CBO | Blanc de méthode | Calcium (Ca) | 2023/10/11 | <500 | | ug/L |
| | | | Dureté totale (CaCO3) | 2023/10/11 | <1000 | | ug/L |
| | | | Magnésium (Mg) | 2023/10/11 | <100 | | ug/L |
| | | | Mercure (Hg) | 2023/10/11 | <0.10 | | ug/L |
| | | | Potassium (K) | 2023/10/11 | <500 | | ug/L |
| | | | Sodium (Na) | 2023/10/11 | <500 | | ug/L |
| 2452018 | ZLI | Blanc fortifié | Fluorure (F) | 2023/10/11 | | 96 | % |
| 2452018 | ZLI | Blanc de méthode | Fluorure (F) | 2023/10/11 | <0.10 | | mg/L |
| 2452467 | HGU | Blanc fortifié | Azote ammoniacal (N-NH4+ et N-NH3) | 2023/10/11 | | 109 | % |
| 2452467 | HGU | Blanc de méthode | Azote ammoniacal (N-NH4+ et N-NH3) | 2023/10/11 | <0.020 | | mg/L |
| 2452760 | LI | Blanc fortifié | NTK Azote Total Kjeldahl | 2023/10/12 | | 102 | % |
| 2452760 | LI | Blanc de méthode | NTK Azote Total Kjeldahl | 2023/10/12 | <0.40 | | mg/L |
| 2453528 | ESW | Blanc fortifié | Bromure (Br-) | 2023/10/14 | | 101 | % |
| | | | Chlorures (Cl) | 2023/10/14 | | 100 | % |
| | | | Nitrate(N) et Nitrite(N) | 2023/10/14 | | 100 | % |
| | | | Sulfates (SO4) | 2023/10/14 | | 98 | % |
| 2453528 | ESW | Blanc de méthode | Bromure (Br-) | 2023/10/14 | <0.10 | | mg/L |
| | | | Chlorures (Cl) | 2023/10/14 | <0.050 | | mg/L |
| | | | Nitrate(N) et Nitrite(N) | 2023/10/14 | <0.020 | | mg/L |
| | | | Sulfates (SO4) | 2023/10/14 | <0.50 | | mg/L |

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Réc = Récupération



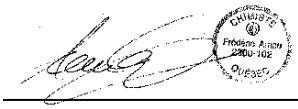
Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C353335
Date du rapport: 2023/10/24

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: AIR - LIQUIDE
Votre # de commande: 1.2.1_EIE_Descriptio
Initiales du préleveur: FG

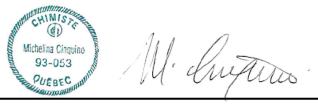
## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport ont été vérifiés et validés par:

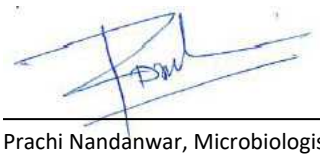



Frédéric Arnau, B.Sc., Chimiste, Montréal, Spécialiste Scientifique

Miryam Assayag, B.Sc. Chimiste, Montréal, Chef d'équipe

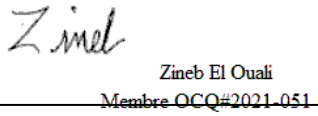



Michelina Cinquino, B. Sc Chimiste, Montréal, Analyste II



Prachi Nandanwar, Microbiologiste, Montréal, Spécialiste Scientifique

Shu Yang, B.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste II




Zineb El Ouali, M.Sc.Chimiste à l'entraînement, Analyste II

Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # du projet: 697797
Adresse du site: 1.2.1-EIE-DESCRIPTIO
Votre # Bordereau: n/a

**Attention: Ghislain Florent**

SNC Lavalin Inc.
Montréal- De La Savane
4700 rue de la Savane
Suite 101
Montréal, QC
Canada H4P 1T7

**Date du rapport: 2023/11/15**
# Rapport: R2896217
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C356638**
**Reçu: 2023/10/18, 08:00**

Matrice: Eau de surface
Nombre d'échantillons reçus: 4

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Méthode d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|
| Alcalinité totale (pH final 4.5)- eaux | 1 | N/A | 2023/10/18 | STL SOP-00038 | SM 24 2320-B m |
| Anions dans l'eau | 1 | N/A | 2023/10/19 | STL SOP-00014 | MA.300–Ions 1.3 R6 m |
| Coliformes fécaux 0-60 UFC/100ml _W | 1 | N/A | 2023/10/18 | QUE SOP-00321 | MA700-FEC.EC 1.0 R5 |
| Conductivité dans les eaux | 1 | N/A | 2023/10/30 | STL SOP-00038 | SM 24 2510-B m |
| Carbone Organique Dissous (1) | 1 | 2023/10/21 | 2023/10/24 | STL SOP-00243 | SM 23 5310-B m |
| Fluorures dans les eaux | 1 | N/A | 2023/11/04 | STL SOP-00038 | SM 24 4500-F m |
| Matières en suspension | 1 | 2023/10/23 | 2023/10/23 | STL SOP-00015 | MA.104–S.S. 2.0 m |
| Métaux extractibles totaux | 1 | 2023/10/25 | 2023/10/25 | STL SOP-00062 | MA.200–Mét. 1.2 R7 m |
| Métaux traces extractibles totaux-ICP-MS | 4 | 2023/10/20 | 2023/11/03 | STL SOP-00006 | MA203–Mét Tra1.1 R1m |
| Azote ammoniacal dans les eaux | 1 | N/A | 2023/10/26 | STL SOP-00040 | MA.300–N 2.0 R2 m |
| Nitrates (NO3-), Nitrites (NO2-)-eau | 1 | N/A | 2023/10/19 | STL SOP-00014 | MA.300–Ions 1.3 R6 m |
| Oxygène dissous | 1 | N/A | 2023/10/18 | STL SOP-00008 | MA.315–DBO 1.1 R3 m |
| pH dans l'eau | 1 | N/A | 2023/10/18 | STL SOP-00038 | MA.100–pH 1.1 R3 m |
| Solides totaux dissous | 1 | 2023/10/24 | 2023/10/24 | STL SOP-00050 | MA.115–S.D. 1.0 R4 m |
| Azote total Kjeldahl (par calcul)-eaux | 1 | 2023/10/27 | 2023/11/02 | STL SOP-00077 | MOE:TOTNUT-E3516v1.3 |
| Turbidité-eaux | 1 | N/A | 2023/10/19 | STL SOP-00022 | MA.103–Tur. 1.0 R5 m |

**Remarques:**

Bureau Veritas est certifié ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Bureau Veritas s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Bureau Veritas (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Bureau Veritas). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Bureau Veritas sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Bureau Veritas pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # du projet: 697797
Adresse du site: 1.2.1-EIE-DESCRIPTIO
Votre # Bordereau: n/a

**Attention: Ghislain Florent**

SNC Lavalin Inc.
Montréal- De La Savane
4700 rue de la Savane
Suite 101
Montréal, QC
Canada H4P 1T7

**Date du rapport: 2023/11/15**
# Rapport: R2896217
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C356638**
**Reçu: 2023/10/18, 08:00**

mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Bureau Veritas, sauf si convenu autrement par écrit. Bureau Veritas ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Bureau Veritas, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.
(1) Le COD présent dans l'échantillon réfère au carbone organique dissous non volatil.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d' analyse à:
Samira Saad, Chargée de projet
Courriel: samira.saad@bureauveritas.com
Téléphone (514) 448-9001

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.

Dossier Bureau Veritas: C356638
Date du rapport: 2023/11/15

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: 1.2.1-EIE-DESCRIPTIO
Initiales du préleveur: FG

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU DE SURFACE)

| ID Bureau Veritas | | | | MI4037 | | MI4038 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | 2023/10/17 09:30 | | 2023/10/17 09:30 | | |
| # Bordereau | | | | n/a | | n/a | | |
| | Unités | A | B | STATION NORD-SURFACE | LDR | STATION SUD-SURFACE | LDR | Lot CQ |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Aluminium (Al) †† | ug/L | **100** | - | **180** | 5.0 | **2300** | 5.0 | 2456189 |
| Antimoine (Sb) †† | ug/L | **6** | 1100 | 0.12 | 0.0050 | 0.88 | 0.0050 | 2456189 |
| Argent (Ag) †† | ug/L | **100** | 0.62 | <0.0030 | 0.0030 | <0.0030 | 0.0030 | 2456189 |
| Arsenic (As) †† | ug/L | **0.3** | 340 | **0.49** | 0.080 | **7.0** | 0.080 | 2456189 |
| Baryum (Ba) †† | ug/L | **1000** | 600 | 37 | 0.030 | 160 | 0.030 | 2456189 |
| Béryllium (Be) †† | ug/L | - | - | <0.010 | 0.010 | 0.077 | 0.010 | 2456189 |
| Bore (B) †† | ug/L | **5000** | 28000 | 20 | 0.30 | 610 | 50 | 2456189 |
| Cadmium (Cd) †† | ug/L | **5** | 1.1 | <0.0060 | 0.0060 | 0.0090 | 0.0060 | 2456189 |
| Calcium (Ca) † | ug/L | - | - | 33000 | 500 | N/A | N/A | 2458049 |
| Chrome (Cr) †† | ug/L | **50** | - | 0.38 | 0.040 | <0.040 | 0.040 | 2456189 |
| Cobalt (Co) †† | ug/L | - | 370 | 0.18 | 0.0080 | 0.75 | 0.0080 | 2456189 |
| Cuivre (Cu) †† | ug/L | **1000** | 7.3 | 1.2 | 0.050 | 2.1 | 0.050 | 2456189 |
| Dureté totale (CaCO3) †† | ug/L | - | - | 110000 | 1000 | N/A | N/A | 2458049 |
| Etain (Sn) | ug/L | - | - | <2.0 | 2.0 | N/A | N/A | 2458049 |
| Fer (Fe) †† | ug/L | - | - | 300 | 0.50 | 1700 | 0.50 | 2456189 |
| Magnésium (Mg) † | ug/L | - | - | 7600 | 100 | N/A | N/A | 2458049 |
| Manganèse (Mn) †† | ug/L | **50** | 2300 | 14 | 0.030 | **74** | 0.030 | 2456189 |
| Mercure (Hg) †† | ug/L | **1** | 0.0013 | **<0.0020 (1)** | 0.0020 | N/A | N/A | 2456189 |
| Molybdène (Mo) †† | ug/L | **40** | 29000 | 0.90 | 0.010 | 10 | 0.010 | 2456189 |
| Nickel (Ni) †† | ug/L | **70** | 260 | 0.80 | 0.030 | 2.7 | 0.030 | 2456189 |
| Phosphore total | ug/L | - | 1000 | 140 | 10 | N/A | N/A | 2458049 |
| Plomb (Pb) †† | ug/L | **5** | 34 | 0.18 | 0.010 | 0.44 | 0.010 | 2456189 |
| Potassium (K) † | ug/L | - | - | 2500 | 500 | N/A | N/A | 2458049 |
| Sélénium (Se) †† | ug/L | **10** | 62 | 0.097 | 0.050 | 1.3 | 0.050 | 2456189 |
| Sodium (Na) | ug/L | **200000** | - | 17000 | 500 | N/A | N/A | 2458049 |
| Strontium (Sr) †† | ug/L | - | - | 200 | 0.040 | 820 | 0.040 | 2456189 |
| Uranium (U) †† | ug/L | **20** | 320 | 0.12 | 0.0010 | 1.9 | 0.0010 | 2456189 |
| Vanadium (V) †† | ug/L | - | - | 0.65 | 0.050 | 2.4 | 0.050 | 2456189 |
| Zinc (Zn) †† | ug/L | **5000** | 67 | 8.9 | 0.50 | 4.7 | 0.50 | 2456189 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
†† Accréditation non existante pour ce paramètre
† Paramètre non accrédité
N/A = Non Applicable
(1) LDR excède le critère


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C356638
Date du rapport: 2023/11/15

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: 1.2.1-EIE-DESCRIPTIO
Initiales du préleveur: FG

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU DE SURFACE)

| ID Bureau Veritas | | | | MI4039 | | MI4040 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | 2023/10/17 09:30 | | 2023/10/17 09:30 | | |
| # Bordereau | | | | n/a | | n/a | | |
| | Unités | A | B | BLANC TERRAIN | Lot CQ | BLANC TRANSPORT | LDR | Lot CQ |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Aluminium (Al) †† | ug/L | **100** | - | <5.0 | 2456189 | <5.0 | 5.0 | 2456190 |
| Antimoine (Sb) †† | ug/L | **6** | 1100 | <0.0050 | 2456189 | <0.0050 | 0.0050 | 2456190 |
| Argent (Ag) †† | ug/L | **100** | 0.62 | <0.0030 | 2456189 | <0.0030 | 0.0030 | 2456190 |
| Arsenic (As) †† | ug/L | **0.3** | 340 | <0.080 | 2456189 | <0.080 | 0.080 | 2456190 |
| Baryum (Ba) †† | ug/L | **1000** | 600 | <0.030 | 2456189 | <0.030 | 0.030 | 2456190 |
| Béryllium (Be) †† | ug/L | **-** | - | <0.010 | 2456189 | <0.010 | 0.010 | 2456190 |
| Bore (B) †† | ug/L | **5000** | 28000 | <0.30 | 2456189 | <0.30 | 0.30 | 2456190 |
| Cadmium (Cd) †† | ug/L | **5** | 1.1 | <0.0060 | 2456189 | <0.0060 | 0.0060 | 2456190 |
| Chrome (Cr) †† | ug/L | **50** | - | <0.040 | 2456189 | <0.040 | 0.040 | 2456190 |
| Cobalt (Co) †† | ug/L | **-** | 370 | <0.0080 | 2456189 | <0.0080 | 0.0080 | 2456190 |
| Cuivre (Cu) †† | ug/L | **1000** | 7.3 | <0.050 | 2456189 | <0.050 | 0.050 | 2456190 |
| Fer (Fe) †† | ug/L | **-** | - | 0.65 | 2456189 | <0.50 | 0.50 | 2456190 |
| Manganèse (Mn) †† | ug/L | **50** | 2300 | <0.030 | 2456189 | <0.030 | 0.030 | 2456190 |
| Molybdène (Mo) †† | ug/L | **40** | 29000 | <0.010 | 2456189 | <0.010 | 0.010 | 2456190 |
| Nickel (Ni) †† | ug/L | **70** | 260 | <0.030 | 2456189 | <0.030 | 0.030 | 2456190 |
| Plomb (Pb) †† | ug/L | **5** | 34 | <0.010 | 2456189 | <0.010 | 0.010 | 2456190 |
| Sélénium (Se) †† | ug/L | **10** | 62 | <0.050 | 2456189 | <0.050 | 0.050 | 2456190 |
| Strontium (Sr) †† | ug/L | **-** | - | <0.040 | 2456189 | <0.040 | 0.040 | 2456190 |
| Uranium (U) †† | ug/L | **20** | 320 | <0.0010 | 2456189 | <0.0010 | 0.0010 | 2456190 |
| Vanadium (V) †† | ug/L | **-** | - | <0.050 | 2456189 | <0.050 | 0.050 | 2456190 |
| Zinc (Zn) †† | ug/L | **5000** | 67 | <0.50 | 2456189 | <0.50 | 0.50 | 2456190 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
†† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C356638
Date du rapport: 2023/11/15

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: 1.2.1-EIE-DESCRIPTIO
Initiales du préleveur: FG

## PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU DE SURFACE)

| ID Bureau Veritas | | | | MI4037 | MI4037 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | 2023/10/17 09:30 | 2023/10/17 09:30 | | |
| # Bordereau | | | | n/a | n/a | | |
| | Unités | A | B | STATION NORD-SURFACE | STATION NORD-SURFACE Dup. de Lab. | LDR | Lot CQ |
| **CONVENTIONNELS** | | | | | | | |
| Azote ammoniacal (N-NH4+ et N-NH3) | mg/L | **0.05** | - | <0.020 | N/A | 0.020 | 2458349 |
| Carbone organique dissous † | mg/L | - | - | 2.8 | N/A | 0.30 | 2456540 |
| Conductivité | mS/cm | - | - | 0.32 | N/A | 0.0010 | 2459969 |
| Fluorure (F) | mg/L | **1.5** | 4 | 0.11 | N/A | 0.10 | 2462145 |
| Nitrate(N) et Nitrite(N) | mg/L | **10** | - | 0.34 | 0.34 | 0.020 | 2455581 |
| NTK Azote Total Kjeldahl | mg/L | - | - | <0.40 | N/A | 0.40 | 2458846 |
| Oxygène dissous † | mg/L | - | - | 9.6 | N/A | 1.0 | 2455185 |
| pH | pH | - | - | 7.15 | N/A | N/A | 2455337 |
| Turbidité | NTU | - | - | 1.4 | N/A | 0.10 | 2455784 |
| Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 † | mg/L | - | - | 76 | N/A | 1.0 | 2455403 |
| Bromure (Br-) | mg/L | - | - | <0.10 | N/A | 0.10 | 2455582 |
| Chlorures (Cl) | mg/L | **250** | 860 | 22 | N/A | 0.050 | 2455582 |
| Sulfates (SO4) | mg/L | - | - | 33 | N/A | 0.50 | 2455582 |
| Solides dissous totaux | mg/L | - | - | 190 | N/A | 10 | 2457378 |
| Matières en suspension (MES) | mg/L | - | - | 2.0 | N/A | 2.0 | 2457036 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C356638
Date du rapport: 2023/11/15

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: 1.2.1-EIE-DESCRIPTIO
Initiales du préleveur: FG

## MICROBIOLOGIE (EAU DE SURFACE)

| **ID Bureau Veritas** | | MI4037 | |
|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | 2023/10/17<br>09:30 | |
| **# Bordereau** | | n/a | |
| | **Unités** | **STATION NORD-SURFACE** | **Lot CQ** |
| **TESTS MICROBIOLOGIQUES** | | | |
| Coliformes fécaux | UFC/100ml | 48 | 2455112 |
| Lot CQ = Lot contrôle qualité | | | |


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## REMARQUES GÉNÉRALES

A,B: Les critères des sols proviennent de l'Annexe 2 du « Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. MELCC, mai 2021. » et intitulé « Grille des critères génériques pour les sols ».Les critères des sols sont ceux de la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

Les critères A et B pour l'eau souterraine proviennent de l'annexe 7 intitulé « Grille des critères de qualité des eaux souterraines » du guide d'intervention mentionné plus haut. A=Eau de consommation; B=Résurgence dans l'eau de surface

Ces références ne sont rapportées qu'à titre indicatif et ne doivent être interprétées dans aucun autre contexte.

- = Ce composé ne fait pas partie de la réglementation.

**MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU DE SURFACE)**

Les limites de détections indiquées sont multipliées par les facteurs de dilution utilisés pour l'analyse des échantillons.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2455337 | ZLI | Blanc fortifié | pH | 2023/10/18 | | 101 | % |
| 2455403 | ZLI | Blanc fortifié | Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 | 2023/10/18 | | 93 | % |
| 2455403 | ZLI | Blanc de méthode | Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 | 2023/10/18 | <1.0 | | mg/L |
| 2455581 | GXL | Blanc fortifié | Nitrate(N) et Nitrite(N) | 2023/10/19 | | 97 | % |
| 2455581 | GXL | Blanc de méthode | Nitrate(N) et Nitrite(N) | 2023/10/19 | <0.020 | | mg/L |
| 2455582 | GXL | Blanc fortifié | Bromure (Br-) | 2023/10/19 | | 98 | % |
| | | | Chlorures (Cl) | 2023/10/19 | | 95 | % |
| | | | Sulfates (SO4) | 2023/10/19 | | 95 | % |
| 2455582 | GXL | Blanc de méthode | Bromure (Br-) | 2023/10/19 | <0.10 | | mg/L |
| | | | Chlorures (Cl) | 2023/10/19 | <0.050 | | mg/L |
| | | | Sulfates (SO4) | 2023/10/19 | <0.50 | | mg/L |
| 2455784 | DPA | Blanc fortifié | Turbidité | 2023/10/19 | | 98 | % |
| 2455784 | DPA | Blanc de méthode | Turbidité | 2023/10/19 | <0.10 | | NTU |
| 2456189 | DMI | Blanc fortifié | Aluminium (Al) | 2023/11/03 | | 106 | % |
| | | | Antimoine (Sb) | 2023/11/03 | | 107 | % |
| | | | Argent (Ag) | 2023/11/03 | | 106 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2023/11/03 | | 103 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/11/03 | | 108 | % |
| | | | Béryllium (Be) | 2023/11/03 | | 103 | % |
| | | | Bore (B) | 2023/11/03 | | 100 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/11/03 | | 105 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/11/03 | | 106 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/11/03 | | 103 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/11/03 | | 114 | % |
| | | | Fer (Fe) | 2023/11/03 | | 99 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/11/03 | | 109 | % |
| | | | Mercure (Hg) | 2023/11/03 | | 109 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/11/03 | | 104 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/11/03 | | 104 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2023/11/03 | | 117 | % |
| | | | Sélénium (Se) | 2023/11/03 | | 104 | % |
| | | | Strontium (Sr) | 2023/11/03 | | 107 | % |
| | | | Uranium (U) | 2023/11/03 | | 106 | % |
| | | | Vanadium (V) | 2023/11/03 | | 107 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/11/03 | | 102 | % |
| 2456189 | DMI | Blanc de méthode | Aluminium (Al) | 2023/11/03 | <5.0 | | ug/L |
| | | | Antimoine (Sb) | 2023/11/03 | <0.0050 | | ug/L |
| | | | Argent (Ag) | 2023/11/03 | <0.0030 | | ug/L |
| | | | Arsenic (As) | 2023/11/03 | <0.080 | | ug/L |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/11/03 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Béryllium (Be) | 2023/11/03 | <0.010 | | ug/L |
| | | | Bore (B) | 2023/11/03 | <0.47 | | ug/L |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/11/03 | <0.0060 | | ug/L |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/11/03 | <0.040 | | ug/L |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/11/03 | <0.0080 | | ug/L |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/11/03 | <0.050 | | ug/L |
| | | | Fer (Fe) | 2023/11/03 | <0.50 | | ug/L |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/11/03 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Mercure (Hg) | 2023/11/03 | <0.0020 | | ug/L |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/11/03 | <0.010 | | ug/L |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/11/03 | <0.030 | | ug/L |



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Plomb (Pb) | 2023/11/03 | <0.010 | | ug/L |
| | | | Sélénium (Se) | 2023/11/03 | <0.050 | | ug/L |
| | | | Strontium (Sr) | 2023/11/03 | <0.040 | | ug/L |
| | | | Uranium (U) | 2023/11/03 | <0.0010 | | ug/L |
| | | | Vanadium (V) | 2023/11/03 | <0.050 | | ug/L |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/11/03 | <0.50 | | ug/L |
| 2456190 | DMI | Blanc fortifié | Aluminium (Al) | 2023/11/03 | | 104 | % |
| | | | Antimoine (Sb) | 2023/11/03 | | 107 | % |
| | | | Argent (Ag) | 2023/11/03 | | 104 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2023/11/03 | | 102 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/11/03 | | 106 | % |
| | | | Béryllium (Be) | 2023/11/03 | | 106 | % |
| | | | Bore (B) | 2023/11/03 | | 96 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/11/03 | | 104 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/11/03 | | 103 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/11/03 | | 107 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/11/03 | | 110 | % |
| | | | Fer (Fe) | 2023/11/03 | | 100 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/11/03 | | 107 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/11/03 | | 102 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/11/03 | | 104 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2023/11/03 | | 116 | % |
| | | | Sélénium (Se) | 2023/11/03 | | 98 | % |
| | | | Strontium (Sr) | 2023/11/03 | | 107 | % |
| | | | Uranium (U) | 2023/11/03 | | 104 | % |
| | | | Vanadium (V) | 2023/11/03 | | 105 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/11/03 | | 108 | % |
| 2456190 | DMI | Blanc de méthode | Aluminium (Al) | 2023/11/03 | <5.0 | | ug/L |
| | | | Antimoine (Sb) | 2023/11/03 | <0.0050 | | ug/L |
| | | | Argent (Ag) | 2023/11/03 | <0.0030 | | ug/L |
| | | | Arsenic (As) | 2023/11/03 | <0.080 | | ug/L |
| | | | Baryum (Ba) | 2023/11/03 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Béryllium (Be) | 2023/11/03 | <0.010 | | ug/L |
| | | | Bore (B) | 2023/11/03 | 0.46, LDR=0.30 | | ug/L |
| | | | Cadmium (Cd) | 2023/11/03 | <0.0060 | | ug/L |
| | | | Chrome (Cr) | 2023/11/03 | <0.040 | | ug/L |
| | | | Cobalt (Co) | 2023/11/03 | <0.0080 | | ug/L |
| | | | Cuivre (Cu) | 2023/11/03 | <0.050 | | ug/L |
| | | | Fer (Fe) | 2023/11/03 | <0.50 | | ug/L |
| | | | Manganèse (Mn) | 2023/11/03 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Molybdène (Mo) | 2023/11/03 | <0.010 | | ug/L |
| | | | Nickel (Ni) | 2023/11/03 | <0.030 | | ug/L |
| | | | Plomb (Pb) | 2023/11/03 | <0.010 | | ug/L |
| | | | Sélénium (Se) | 2023/11/03 | <0.050 | | ug/L |
| | | | Strontium (Sr) | 2023/11/03 | <0.040 | | ug/L |
| | | | Uranium (U) | 2023/11/03 | <0.0010 | | ug/L |
| | | | Vanadium (V) | 2023/11/03 | <0.050 | | ug/L |
| | | | Zinc (Zn) | 2023/11/03 | <0.50 | | ug/L |
| 2456540 | ZZH | Blanc fortifié | Carbone organique dissous | 2023/10/24 | | 103 | % |
| 2456540 | ZZH | Blanc de méthode | Carbone organique dissous | 2023/10/24 | <0.30 | | mg/L |



Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2457036 | RKW | Blanc fortifié | Matières en suspension (MES) | 2023/10/23 | | 103 | % |
| 2457036 | RKW | Blanc de méthode | Matières en suspension (MES) | 2023/10/23 | <2.0 | | mg/L |
| 2457378 | NSH | Blanc fortifié | Solides dissous totaux | 2023/10/24 | | 103 | % |
| 2457378 | NSH | Blanc de méthode | Solides dissous totaux | 2023/10/24 | <10 | | mg/L |
| 2458049 | ST5 | Blanc fortifié | Calcium (Ca) | 2023/10/25 | | 107 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2023/10/25 | | 105 | % |
| | | | Magnésium (Mg) | 2023/10/25 | | 106 | % |
| | | | Mercure (Hg) | 2023/10/25 | | 102 | % |
| | | | Phosphore total | 2023/10/25 | | 106 | % |
| | | | Potassium (K) | 2023/10/25 | | 107 | % |
| | | | Sodium (Na) | 2023/10/25 | | 107 | % |
| 2458049 | ST5 | Blanc de méthode | Calcium (Ca) | 2023/10/25 | 690, LDR=500 | | ug/L |
| | | | Dureté totale (CaCO3) | 2023/10/25 | 1800, LDR=1000 | | ug/L |
| | | | Etain (Sn) | 2023/10/25 | <2.0 | | ug/L |
| | | | Magnésium (Mg) | 2023/10/25 | <100 | | ug/L |
| | | | Mercure (Hg) | 2023/10/25 | <0.10 | | ug/L |
| | | | Phosphore total | 2023/10/25 | <10 | | ug/L |
| | | | Potassium (K) | 2023/10/25 | <500 | | ug/L |
| | | | Sodium (Na) | 2023/10/25 | <500 | | ug/L |
| 2458349 | HGU | Blanc fortifié | Azote ammoniacal (N-NH4+ et N-NH3) | 2023/10/26 | | 103 | % |
| 2458349 | HGU | Blanc de méthode | Azote ammoniacal (N-NH4+ et N-NH3) | 2023/10/26 | <0.020 | | mg/L |
| 2458846 | LI | Blanc fortifié | NTK Azote Total Kjeldahl | 2023/11/02 | | 103 | % |
| 2458846 | LI | Blanc de méthode | NTK Azote Total Kjeldahl | 2023/11/02 | <0.40 | | mg/L |
| 2459969 | ZLI | Blanc fortifié | Conductivité | 2023/10/30 | | 103 | % |
| 2459969 | ZLI | Blanc de méthode | Conductivité | 2023/10/30 | <0.0010 | | mS/cm |
| 2462145 | ZLI | Blanc fortifié | Fluorure (F) | 2023/11/04 | | 97 | % |
| 2462145 | ZLI | Blanc de méthode | Fluorure (F) | 2023/11/05 | <0.10 | | mg/L |

LDR = Limite de détection rapportée

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Réc = Récupération



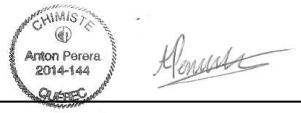
Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Bureau Veritas: C356638
Date du rapport: 2023/11/15

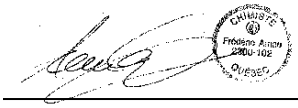
SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 697797
Adresse du site: 1.2.1-EIE-DESCRIPTIO
Initiales du préleveur: FG

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

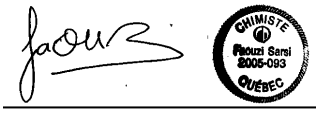
Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport ont été vérifiés et validés par:



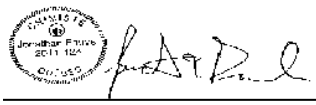

Anton Perera, B.Sc., Chimiste, Montréal, Superviseur de laboratoire



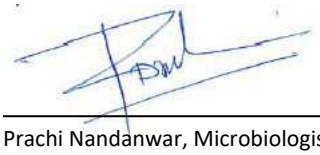

Frédéric Arnau, B.Sc., Chimiste, Montréal, Spécialiste Scientifique



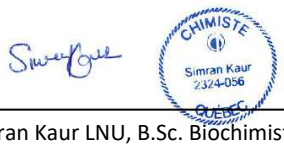

Faouzi Sarsi, B.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste SR



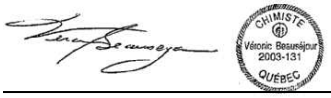

Jonathan Fauvel, B.Sc., Chimiste, Montréal, Spécialiste Scientifique



Prachi Nandanwar, Microbiologiste, Montréal, Spécialiste Scientifique




Simran Kaur LNU, B.Sc. Biochimiste, Montreal, Analyste 2




Veronic Beausejour, B.Sc., Chimiste, Montréal, Superviseur de Laboratoire


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION (SUITE)

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport ont été vérifiés et validés par:

Shu Yang, B.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste II

Zineb El Ouali
Membre OCQ#2021-051

Zineb El Ouali, M.Sc.Chimiste à l'entraînement, Analyste II

Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.


Bureau Veritas Bureau Veritas 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

# Annexe K. Méthodologie d'évaluation des impacts sociaux et environnementaux

# K.1 Méthodologie d’évaluation des impacts

La méthodologie d’évaluation des impacts est inspirée de plusieurs sources, dont la Directive pour la réalisation d’une étude d’impacts sur l’environnement du projet (MELCCFP, 2023), l’approche d’évaluation des impacts propre à AtkinsRéalis (SNC-Lavalin, 2015 et 2019) et d’autres méthodes présentées dans différentes ÉIE (SNC-Lavalin, 2014 et 2013 b, c).

Lorsque l’ensemble des impacts potentiels du projet sur une composante environnementale donnée a été identifié, l’importance des modifications prévisibles de cette composante est évaluée.

L'approche repose essentiellement sur l'appréciation de la valeur des composantes environnementales ainsi que de l'intensité, de l'étendue et de la durée des impacts appréhendés (positifs ou négatifs) sur chacune de ces composantes. Ces trois (3) caractéristiques sont agrégées en un indicateur synthèse, l'importance de l’impact environnemental, qui permet de porter un jugement sur l’ensemble des impacts prévisibles du projet sur une composante donnée de l’environnement.

Lorsque les impacts évalués ne sont pas négligeables, des mesures d’atténuation sont proposées pour permettre une intégration optimale du projet à son environnement. Les mesures d’atténuation visent à éviter, à minimiser ou à compenser les impacts négatifs sur l’environnement et le milieu social d’un projet en priorisant d’abord et avant tout l’évitement de ces impacts. Dans le cas d’un impact positif, les mesures proposées visent à bonifier ou optimiser cet impact. Les mesures proposées prennent évidemment en compte les coûts et bénéfices économiques, financiers, sociaux et environnementaux qui découlent de leur mise en place.

La dernière étape de l’évaluation consiste à déterminer l’importance résiduelle de l’impact à la suite de la mise en œuvre de mesures d’atténuation. Il s’agit d’évaluer en quoi la mesure d’atténuation modifie un ou plusieurs des intrants du processus d’évaluation décrit ci-dessus. Dans certains cas, la mise en place des mesures d’atténuation spécifiques, même si elles réduisent l’importance de l’impact, n’a pas pour conséquence de faire basculer la catégorie (faible, moyenne, forte) de l’importance de l’impact. Ainsi, un impact moyen peut demeurer un impact résiduel moyen, malgré l’application de mesures d’atténuation spécifiques.

La figure 1 présente schématiquement l'essentiel du processus menant à l'évaluation de l'importance de l’impact environnemental et social ainsi que les intrants et les extrants de chacune des étapes.

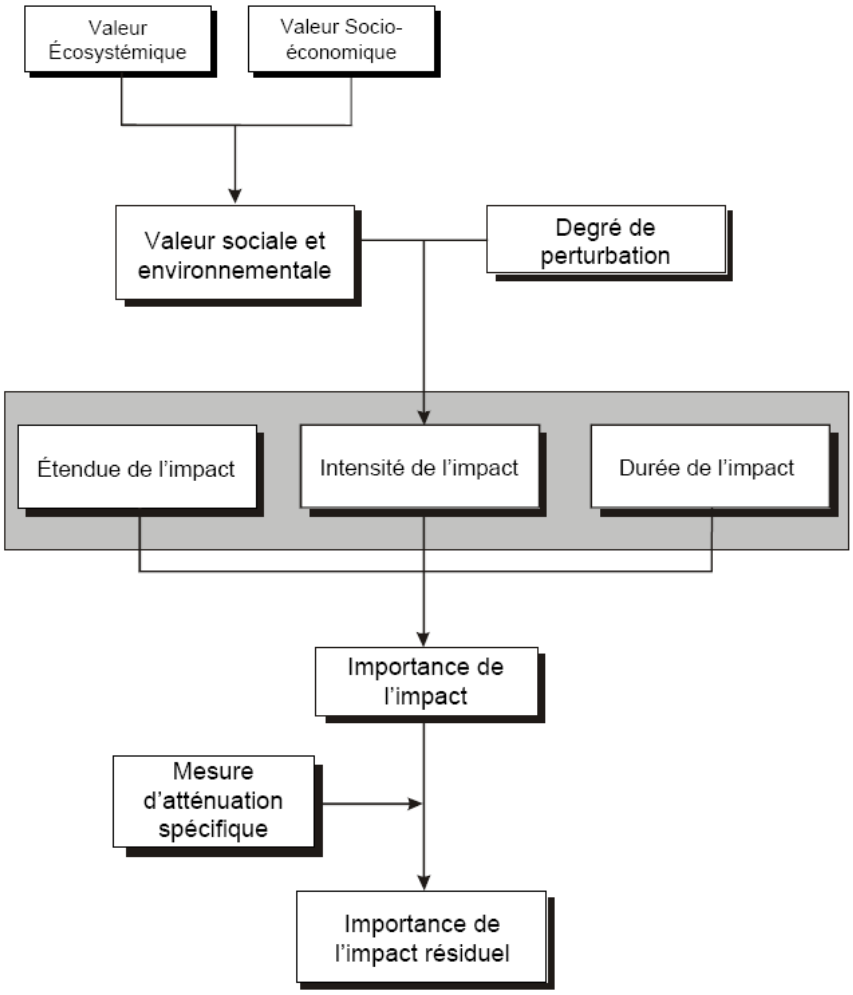



Figure 1 Processus d'évaluation des impacts environnementaux

# K.2 Intensité de l'impact

L'intensité de l'impact social et environnemental exprime l'importance relative des conséquences attribuables à l'altération d'une composante. Pour la majorité des composantes environnementales, elle dépend à la fois de la valeur de la composante environnementale considérée et de l'ampleur de la perturbation (degré de perturbation), qui peut être positive ou négative, qu'elle subit.

La valeur de la composante intègre à la fois sa valeur écosystémique et sa valeur socioéconomique. La valeur écosystémique d'une composante exprime son importance relative, déterminée en tenant compte de son rôle et de sa fonction dans l'écosystème. Elle intègre également des notions comme la représentativité, la fréquentation, la diversité, la rareté ou l'unicité. Elle est établie en faisant appel au jugement de spécialistes.

La valeur écosystémique d'une composante donnée est considérée comme :

- **Grande**, lorsque la composante présente un intérêt majeur en raison de son rôle écosystémique ou de biodiversité et de ses qualités exceptionnelles dont la conservation et la protection font l'objet d'un consensus dans la communauté scientifique;
- **Moyenne**, lorsque la composante présente un fort intérêt et des qualités reconnues dont la conservation et la protection représentent un sujet de préoccupation sans toutefois faire l'objet d'un consensus;
- **Faible**, lorsque la composante présente un intérêt et des qualités dont la conservation et la protection sont l'objet de peu de préoccupations.

La valeur socioéconomique d'une composante environnementale donnée exprime l'importance relative que lui attribue le public, les organismes gouvernementaux ou toute autre autorité législative ou réglementaire. Elle reflète la volonté des publics locaux ou régionaux et des pouvoirs politiques d'en préserver l'intégrité ou le caractère original, ainsi que la protection légale qu'on lui accorde. Cette valeur découle entre autres des activités de consultation menées dans le cadre de la caractérisation du milieu et prend en compte la sensibilité relative des différents groupes sociaux intéressés (groupes désavantagés ou vulnérables, groupes ciblés ou affectés directement ou indirectement de façon différentielle par le projet, etc.).

La valeur socioéconomique d'une composante donnée est considérée comme :

- **Grande**, lorsque la composante fait l'objet de mesures de protection légales ou réglementaires (espèces menacées ou vulnérables, parc de conservation, etc.) ou s'avère essentielle aux activités humaines (eau potable);
- **Moyenne**, lorsque la composante est valorisée (sur le plan économique ou autre) ou utilisée par une portion significative de la population concernée sans toutefois faire l'objet d'une protection légale;
- **Faible**, lorsque la composante est peu ou pas valorisée ou utilisée par la population.

La valeur de la composante intègre à la fois la valeur écosystémique et la valeur socioéconomique en retenant la plus forte de ces deux (2) valeurs, comme l'indique le tableau 1

**Tableau 1 Grille de détermination de la valeur de la composante**

| Valeur socioéconomique | Valeur écosystémique | | |
|---|---|---|---|
| | Grande | Moyenne | Faible |
| Grande | Grande | Grande | Grande |
| Moyenne | Grande | Moyenne | Moyenne |
| Faible | Grande | Moyenne | Faible |

Le degré de perturbation d'une composante définit l'ampleur des modifications structurales et fonctionnelles qu'elle risque de subir. Il dépend de la sensibilité de la composante au regard des interventions proposées. Les modifications peuvent être positives ou négatives, directes ou indirectes. Le degré de perturbation tient compte des impacts cumulatifs, synergiques ou différés qui, au-delà de la simple relation de cause à effet, peuvent amplifier les modifications d'une composante environnementale lorsque le milieu est particulièrement sensible. Le degré de perturbation est jugé :

- **Élevé**, lorsque l'impact prévu met en cause l'intégrité de la composante ou modifie fortement et de façon irréversible cette composante ou l'utilisation qui en est faite;
- **Moyen**, lorsque l'impact entraîne une réduction ou une augmentation de la qualité ou de l'utilisation de la composante, sans pour autant compromettre son intégrité;

- **Faible**, lorsque l’impact ne modifie que de façon peu perceptible la qualité, l’utilisation ou l’intégrité de la composante;
- **Indéterminé**, lorsqu’il est impossible de prévoir comment ou à quel degré la composante sera touchée. Lorsque le degré de perturbation est indéterminé, l’évaluation de l’impact environnemental ne peut être effectuée pour cette composante. Il sera donc nécessaire de pousser plus à fond la cueillette d’information sur cette composante ou de mettre en place un programme de suivi environnemental pour préciser son évolution à la suite de l’implantation du projet.

L’intensité de l’impact, variant de très forte à faible, résulte des combinaisons entre les trois (3) degrés de perturbation (élevé, moyen et faible) et les trois (3) classes de valeur de la composante (grande, moyenne et faible). Le tableau 2 indique les différentes combinaisons obtenues.

**Tableau 2 Grille de détermination de l’intensité de l’impact environnemental**

| Degré de perturbation | Valeur de la composante | | |
|---|---|---|---|
| | Grande | Moyenne | Faible |
| Élevé | Très forte | Forte | Moyenne |
| Moyen | Forte | Moyenne | Faible |
| Faible | Moyenne | Faible | Faible(1) |

(1) Il faut noter que l'intensité de l'impact correspondant à la combinaison d'une valeur environnementale et d'un degré de perturbation faibles aurait pu être qualifiée de très faible pour respecter la logique de la grille. S'il n'en est pas ainsi, c'est pour limiter le nombre de combinaisons possibles aux étapes ultérieures de l'évaluation. Le biais ainsi introduit est négligeable et va dans le sens d'une surestimation de l'importance des impacts.

# K.3 Étendue de l’impact

L'étendue de l’impact environnemental exprime la portée ou le rayonnement spatial des impacts engendrés par une intervention sur le milieu. Cette notion renvoie soit à une distance ou à une surface sur laquelle seront ressenties les modifications subies par une composante ou encore à la population qui sera touchée par ces modifications.

Les trois (3) niveaux d’étendues considérées sont :

- L’étendue régionale, lorsque l’impact touche un vaste espace jusqu'à une distance importante du site du projet ou qu'il est ressenti par l'ensemble de la population de la zone d'étude ou par une proportion importante de celle-ci;
- L’étendue locale, lorsque l’impact touche un espace relativement restreint situé à l'intérieur, à proximité ou à une faible distance du site du projet ou qu'il est ressenti par une proportion limitée de la population de la zone d'étude;

L’étendue ponctuelle, lorsque 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 la zone d'étude.

# K.4 Durée de l’impact

La durée de l’impact environnemental est la période pendant laquelle seront ressenties les modifications subies par une composante. Elle n'est pas nécessairement égale à la période pendant laquelle s'exerce la source directe de

l'impact, puisque celui-ci peut se prolonger après que le phénomène qui l'a causé ait cessé. Lorsqu'un impact est intermittent, on en décrit la fréquence en plus de la durée de chaque épisode.

La méthode utilisée distingue les impacts environnementaux de :

- Longue durée, dont les impacts sont ressentis de façon continue pour la durée de vie de l'équipement ou des activités et même au-delà dans le cas des impacts irréversibles;
- Moyenne durée, dont les impacts sont ressentis de façon continue sur une période relativement prolongée, mais généralement inférieure à la durée de vie de l'équipement ou des activités;

Courte durée, dont les impacts sont ressentis sur une période limitée, correspondant généralement à la période de construction des équipements ou à l'amorce des activités, une saison par exemple.

# K.5 Importance de l'impact

L'interaction entre l'intensité, l'étendue et la durée permet de déterminer l'importance de l'impact environnemental sur une composante touchée par le projet. Le tableau 3 présente la grille de détermination de l'importance de l'impact environnemental. Celle-ci distingue cinq (5) niveaux d'importances variant de très forte à très faible

**Tableau 3 Grille de détermination de l'importance de l'impact environnemental**

| Intensité | Étendue | Durée | Importance |
|---|---|---|---|
| Très forte | Régionale | Longue | Très forte |
| | | Moyenne | Très forte |
| | | Courte | Très forte |
| | Locale | Longue | Très forte |
| | | Moyenne | Très forte |
| | | Courte | Forte |
| | Ponctuelle | Longue | Très forte |
| | | Moyenne | Forte |
| | | Courte | Forte |
| Forte | Régionale | Longue | Très forte |
| | | Moyenne | Forte |
| | | Courte | Forte |
| | Locale | Longue | Forte |
| | | Moyenne | Forte |
| | | Courte | Moyenne |
| | Ponctuelle | Longue | Forte |
| | | Moyenne | Moyenne |
| | | Courte | Moyenne |

| Intensité | Étendue | Durée | Importance |
|---|---|---|---|
| Moyenne | Régionale | Longue | Forte |
| | | Moyenne | Moyenne |
| | | Courte | Moyenne |
| | Locale | Longue | Moyenne |
| | | Moyenne | Moyenne |
| | | Courte | Faible |
| | Ponctuelle | Longue | Moyenne |
| | | Moyenne | Faible |
| | | Courte | Faible |
| Faible | Régionale | Longue | Moyenne |
| | | Moyenne | Faible |
| | | Courte | Faible |
| | Locale | Longue | Faible |
| | | Moyenne | Faible |
| | | Courte | Très faible |
| | Ponctuelle | Longue | Faible |
| | | Moyenne | Très faible |
| | | Courte | Très faible |

L'importance relative de chacun des impacts environnementaux est évaluée en tenant compte des mesures d'atténuation ou de bonification courantes intégrées au projet. Par exemple, s'il est prévu dans le cadre de la conception du projet qu'un silencieux soit installé à la cheminée, l'évaluation de l'impact du projet sur le milieu sonore prendra en compte la réduction du bruit attribuable à ce silencieux. Cependant, si aucun équipement n'était prévu au départ et que le niveau de bruit produit n'est pas acceptable, une mesure d'atténuation sera suggérée (ex. : l'installation d'un silencieux à la cheminée). Lorsque les mesures d'atténuation intégrées a priori au projet réduisent l'importance d'un impact au point de le rendre négligeable, on ne tient pas compte de cet impact dans l'analyse.

Lorsque les impacts évalués ne sont pas négligeables, des mesures d'atténuation spécifiques peuvent être proposées pour permettre une intégration optimale du projet à son environnement. Les mesures d'atténuation visent à éviter, atténuer ou compenser les impacts sociaux et environnementaux négatifs d'un projet en priorisant d'abord et avant tout d'éviter l'impact. Dans le cas d'un impact positif, les mesures visent à le bonifier ou à l'optimiser. Les mesures proposées prennent évidemment en compte les coûts et bénéfices économiques, financiers, sociaux et environnementaux qui découlent de leur mise en place.

La dernière étape de l'évaluation consiste à déterminer l'importance résiduelle de l'impact environnemental à la suite de la mise en œuvre de mesures d'atténuation particulières. Il s'agit d'évaluer en quoi la mesure d'atténuation modifie un ou plusieurs des intrants du processus d'évaluation décrit(s) ci-dessus.

Enfin, le programme de surveillance et de suivi (chapitre 9) propose des mesures permettant de vérifier l’exactitude de l’évaluation et l’efficacité des mesures d’atténuation proposées en regard des principaux impacts environnementaux du projet incluant les impacts cumulatifs.

AtkinsRéalis

**AtkinsRéalis**
455, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal (Québec) Canada H2Y 1Z3
514.393.8000

© AtkinsRéalis