

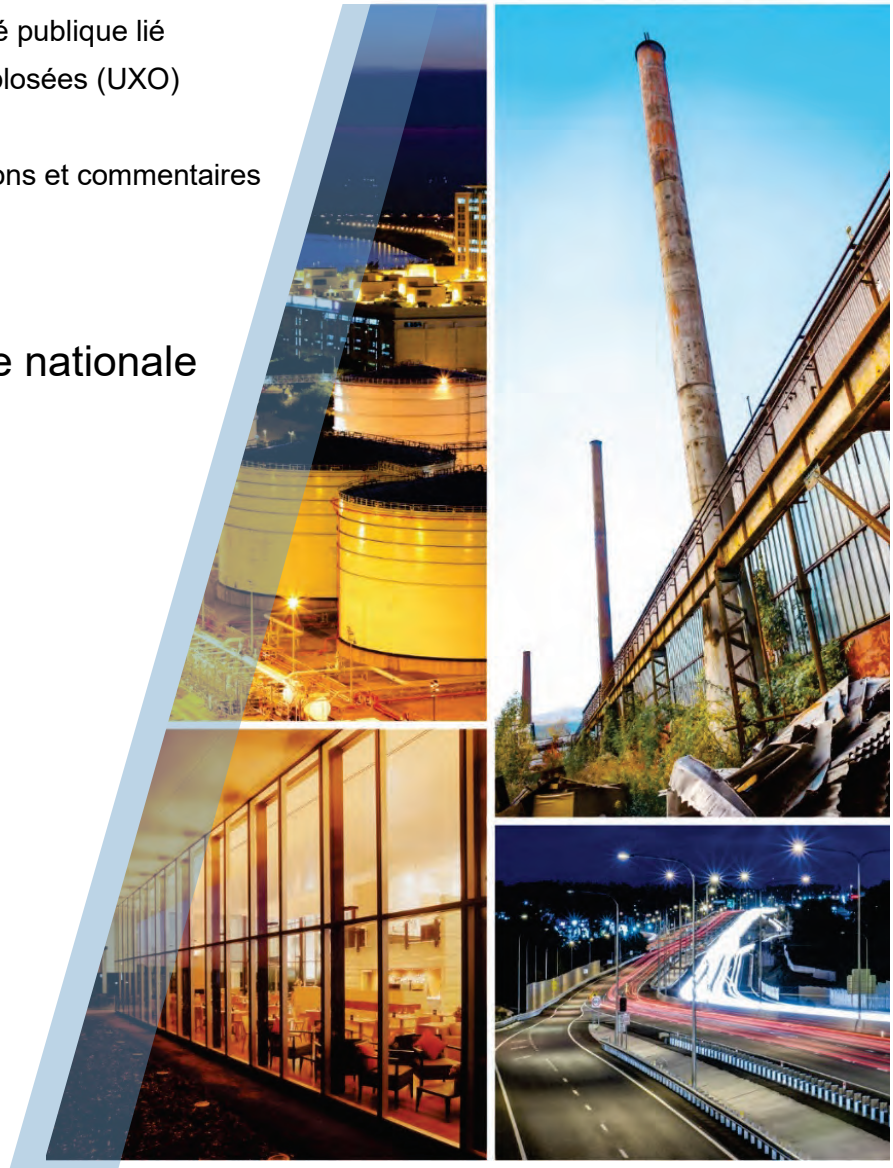
# Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) au lac Saint-Pierre

Addenda – Réponses aux questions et commentaires

Dossier 3211-02-314

## Ministère de la Défense nationale



# Liste des annexes


Annexe A Documents en soutien à la question 5

I. Rapport de détermination des effets environnementaux (DEE)

Annexe B Documents en soutien à la question 19

I. Avis publiés de 2017 à 2019

Annexe C Documents en soutien à la question 27

I. Figure C-1 Échantillons d'eau et de sédiments prélevés dans la zone d'intervention potentielle

II. *Characterization of energetic materials at METC-Lake Saint-Pierre: Evidence for in-situ natural attenuation (*NRC-49033)

III. *Ecotoxicological Assessment of Sediments from the METC Site at Nicolet: In-Situ Field Bioassays with Caged Mussels – Fall 2007* (NRC-49932)

IV. Résultats analytiques relatifs à la qualité des échantillons de sédiments

Annexe D Documents en soutien à la question 29

I. Rapport d'inventaires des espèces exotiques envahissantes prioritaires au Centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet

II. Rapport d'inventaires des terres humides et mise à jour des données d'inventaires fauniques et floristiques au centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet

III. Figure 13 Carte des habitats (localisation de l'OP-4 et de l'OP-6)

IV. Résultats des inventaires de la végétation

Annexe E Documents en soutien à la question 32

I. Rapport de René Gervais Groupe Conseil et Procéan (2007)

II. Liste de toutes les espèces observées dans la parcelle 18XS71

III. Listes de toutes les espèces observées de 2017 à 2020 à chacun des quatre sites

IV. Tableau 1 Liste d'espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter les aires des travaux n$^{os}$ 1, 2 et 3

V. Tableaux 2 et 3 Répartition annuelle et abondance des espèces susceptibles de fréquenter les aires des travaux

Annexe F Documents en soutien à la question 34

I. Figure 1 Localisation des habitations et des sites récréotouristiques à proximité des aires des travaux

Annexe G Documents en soutien à la question 42

I. Figure 3.1 Sites archéologiques connus et interventions antérieures (Étude d'Archéotec)

II. Figure 7.3 Potentiel archéologique (Étude d'Archéotec)

Annexe H Documents en soutien à la question 51

I. Étude de CIMA+/Arcadis (2016) réalisée en suivi des travaux de 2016

II. Étude de Englobe (2018), réalisée en suivi des travaux de 2017

III. Étude de GHD (2019) réalisée en suivi des travaux de 2018

Annexe I Documents en soutien à la question 53

I. Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) au lac Saint-Pierre (N000437) - Levé géophysique, enlèvement et disposition d'UXO - Suivi des travaux de détonation *in situ* et de l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place (CDC, 2017)

II. Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) au lac Saint-Pierre (N000437) - Enlèvement et disposition d'UXO - Suivi des travaux de détonation *in situ* 2017 et de l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place (CDC, 2018)

III. Suivi des travaux de détonation *in situ* 2018 et de l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place - Enlèvement et détonation des UXO au lac Saint-Pierre en 2018 (GHD, 2019)

IV. Tableau synthèse des mesures d'atténuation

Annexe J Documents en soutien à la question 67

I. Fichier de forme (fichier séparé)

# Annexes

# Annexe A
# Documents en soutien à la question 5

**Nº de dossier du projet du BPR :** N000437

**Nº d'EIE :** 2018-104-101890

# Ministère de la Défense nationale

# Rapport de détermination des effets environnementaux (DEE)

# Enlèvement et disposition d'UXO, lac Saint-Pierre, Québec

Date : 2019-03-19

Version : 1.0

Référence GHD : 11179956-E1-002 (2) Rév.1

**Nº de dossier du projet du BPR :** N000437

**Nº d'EIE :** 2018-104-101890

# Table des matières

Résumé ..... i
Executive Summary ..... ii
**Partie 1. Information sur le projet** ..... 1
**1.1 Titre du projet proposé** ..... 1
**1.2 Direction, base ou unité d'origine** ..... 1
**1.3 Emplacement du projet proposé** ..... 1
**1.4 Résumé du projet** ..... 3
**1.5 Applicabilité de la Directive sur l'EIE du MDN** ..... 5
**1.6 Date de début de la DEE** ..... 5
**1.7 Numéro de l'EIE** ..... 5
**1.8 Participation provinciale** ..... 5
**1.9 Autres ministères fédéraux ou groupes tiers** ..... 6
**1.10 Personnes-ressources** ..... 6
**1.10.1 Personnes-ressources du CEEM Nicolet** ..... 6
**1.10.2 Bureau de première responsabilité du projet** ..... 6
**Partie 2. Analyse des effets environnementaux** ..... 6
**2.1 Description des éléments, du site du projet et du calendrier** ..... 6
2.1.1 Investigation des anomalies géophysiques et enlèvement ..... 6
i) Description des éléments ..... 6
ii) Localisation du site du projet ..... 7
iii) Calendrier ..... 7
2.1.2 Détonation sur terre des projectiles sécuritaires à déplacer ..... 7
i) Description des éléments ..... 7
ii) Localisation du site du projet ..... 8
iii) Calendrier ..... 8
2.1.3 Construction de la structure temporaire de détonation ..... 8
i) Description des éléments ..... 8
ii) Localisation du site du projet ..... 9
iii) Calendrier ..... 9
2.1.4 Détonation *in situ* (dans le lac Saint-Pierre) des projectiles non sécuritaires à déplacer 9
i) Description des éléments ..... 9
ii) Localisation du site du projet ..... 9
iii) Calendrier ..... 9

2.1.5 Levé géophysique de contrôle ..... 9
i) Description des éléments ..... 9
ii) Localisation du site du projet ..... 9
iii) Calendrier ..... 9
2.1.6 Entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4 ..... 10
i) Description des éléments ..... 10
ii) Localisation du site du projet ..... 10
iii) Calendrier ..... 10
**2.2 Identification et détermination des composantes valorisées de l'écosystème** ..... 10
**2.3 Description des composantes valorisées de l'écosystème** ..... 12
**2.3.1 Éléments physiques** ..... 13
**2.3.2 Composantes biologiques** ..... 15
**2.3.3 Composantes sociales et culturelles** ..... 25
**2.4 Effets du projet et mesures d'atténuation connexes** ..... 26
**2.5 Mobilisation communautaire autochtone** ..... 44
**2.6 Participation du public** ..... 44
**2.7 Références et expertise d'autres organismes du gouvernement fédéral ou d'autres groupes tiers** ..... 44
**2.7.1 Références ..... 44**
**2.7.2 Expertise ..... 47**
**Partie 3. Détermination des effets environnementaux** ..... 48
Limites de l'étude ..... 49

## Figures

Figure 1 Localisation générale du projet ..... 1
Figure 2 Zone d'étude et zones des travaux ..... 2
Figure 3 Zone des travaux d'enlèvement et emplacement de l'OP-4 et de l'OP-6 ..... 3
Figure 4 Localisation des activités de destruction des projectiles sécuritaires à déplacer et des sentiers d'accès ..... 8

## Tableaux

Tableau 1 Interactions entre les composantes du projet et les composantes valorisées de l'écosystème ..... 11
Tableau 2 Description des niveaux d'importance de l'effet ..... 12
Tableau 3 Espèces de poissons présents dans le lac Saint-Pierre ..... 17
Tableau 4 Espèces pêchées par le MFFP dans le lac Saint-Pierre ..... 19
Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation ..... 27

**Nº de dossier du projet du BPR :** N000437

**Nº d'EIE :** 2018-104-101890

## Annexes

Annexe A Lettre d'avis du MPO

Annexe B Périodes de la ponte et de l'incubation des œufs, ainsi que période d'élevage des jeunes des oiseaux observés au CEEM Nicolet

Annexe C Figures des inventaires fauniques et floristiques réalisés en 2017 au CEEM de Nicolet (GHD, 2018)

Annexe D Localisation des milieux hydriques affectés par le projet d'enlèvement et de disposition de projectiles

**Nº de dossier du projet du BPR :** N000437

**Nº d'EIE :** 2018-104-101890

## Résumé

Depuis 2015, le ministère de la Défense nationale (MDN) a mis en œuvre une stratégie d'atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) dans le lac Saint-Pierre. Dans le cadre de cette stratégie, le MDN prévoit la réalisation d'activités d'investigation, d'enlèvement et de disposition de UXO pour les neuf prochaines années, soit de 2018 à 2027.

Conformément à l'article 66 de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE) (2012) et en vertu des articles 67 et 68, une détermination des effets environnementaux (DEE) a été effectuée.

Il est à noter que le présent rapport constitue une mise à niveau du Rapport de détermination des effets environnementaux - Enlèvement et disposition d'UXO, lac Saint-Pierre, Québec du MDN (2017).

**Nº de dossier du projet du BPR :** N000437

**Nº d'EIE :** 2018-104-101890

## Executive Summary

Since 2015, the Department of National Defence (DND) implemented a public risk mitigation strategy related to Unexploded Explosive Ordnance (UXO) in Lake Saint-Pierre. As part of this strategy, the DND plans to conduct the investigation, removal and disposition of UXO for the next nine years from 2018 to 2027.

In accordance with section 66 of the *Canadian Environmental Assessment Act* (CEAA) (2012) and sections 67 and 68, an Environmental Effects Determination (EED) has been completed.

It should be noted that this report is an update of the Environmental Effects Determination Report - Removal and Disposal of UXO, Lake Saint-Pierre, Quebec of the DND (2017).

**Nº de dossier du projet du BPR :** N000437

**Nº d'EIE :** 2018-104-101890

# Partie 1. Information sur le projet

## 1.1 Titre du projet proposé

Enlèvement et disposition d'UXO, lac Saint-Pierre, Québec.

## 1.2 Direction, base ou unité d'origine

Direction des sites contaminés (DSC).

## 1.3 Emplacement du projet proposé

Le projet proposé sera réalisé dans la section sud du lac Saint-Pierre, près de la municipalité de Baie-du-Febvre ainsi que dans la section ouest du Centre d'essais et d'expérimentation en munitions (CEEM) de Nicolet, entre les postes d'observation nº 4 (OP-4) et nº 6 (OP-6). La Figure 1 présente la localisation générale du site alors que la Figure 2 présente les limites de la zone d'étude ainsi que les zones des travaux, sur le lac et terrestres. Pour sa part, la Figure 3 présente un agrandissement de la zone des travaux d'enlèvement et l'emplacement des OP-4 et OP-6. Les coordonnées centrales de la zone des travaux sont :

- Latitude 46º 10' 32,35''
- Longitude -72º 46' 19,09''

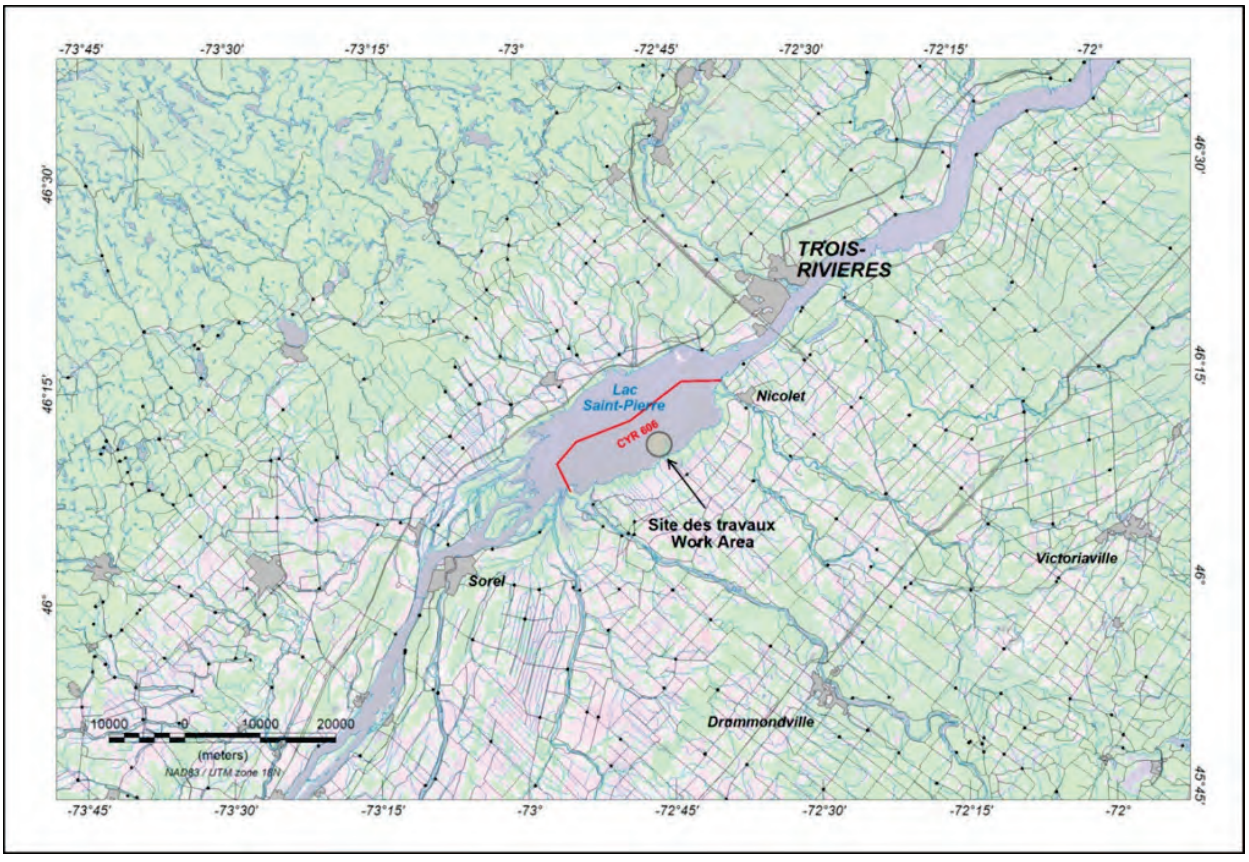
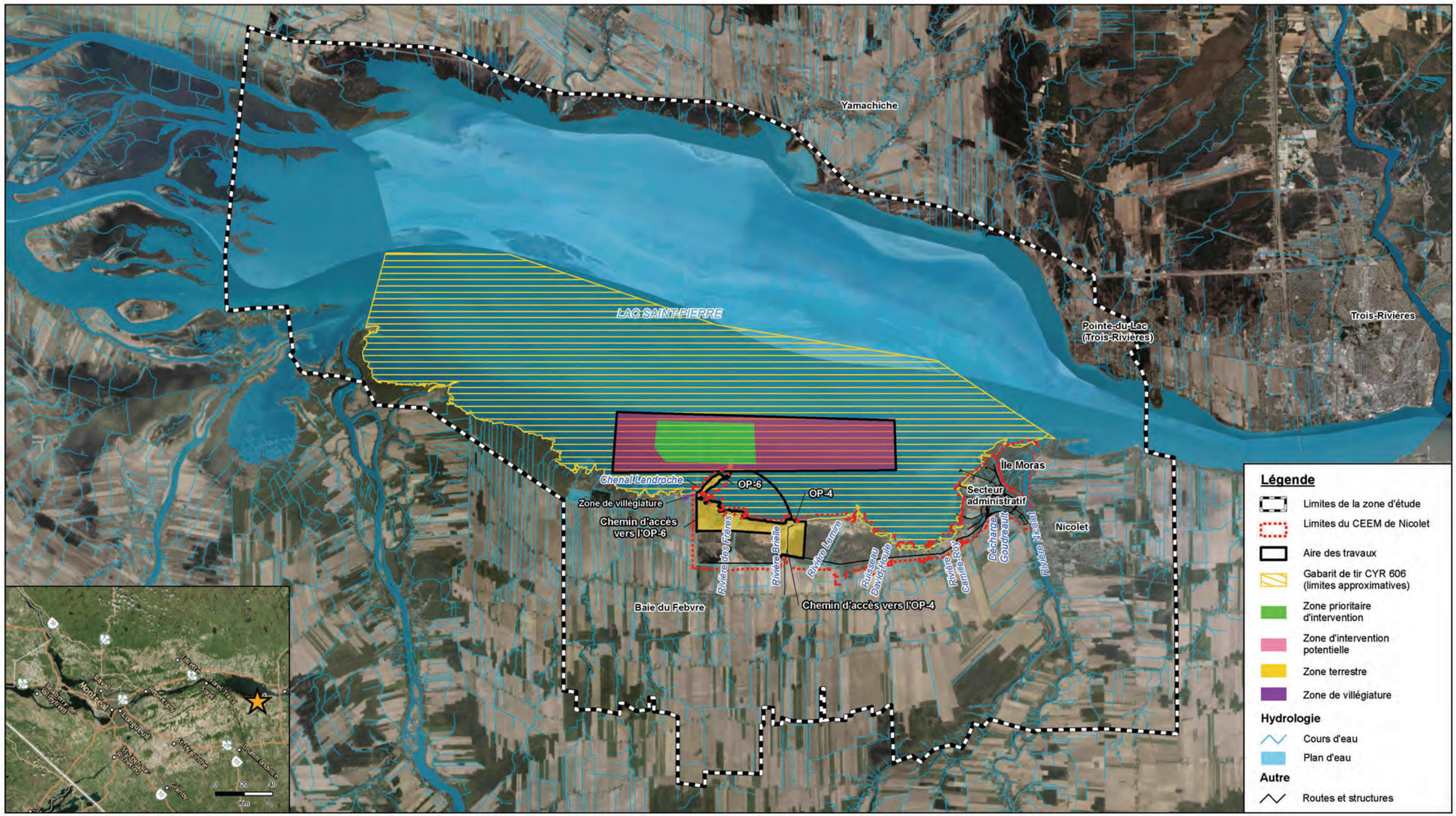



**Figure 1 Localisation générale du projet**




Source : Limites de la zone d'étude, Limites du CEEM de Nicolet, Zone prioritaire d'intervention, zone d'intervention potentielle : CDC, 2018. Hydrographie : RHN, 2017. Routes: RRN, 2017. Aire des travaux, gabarit de tir CYR 606, zone terrestre, zone de villégiature : GHD, 2018. Base cartographique : Service d'imagerie du gouvernement du Québec, 2018.

0 1 2 3
Km

Système de référence géodésique : North American Datum 1983
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

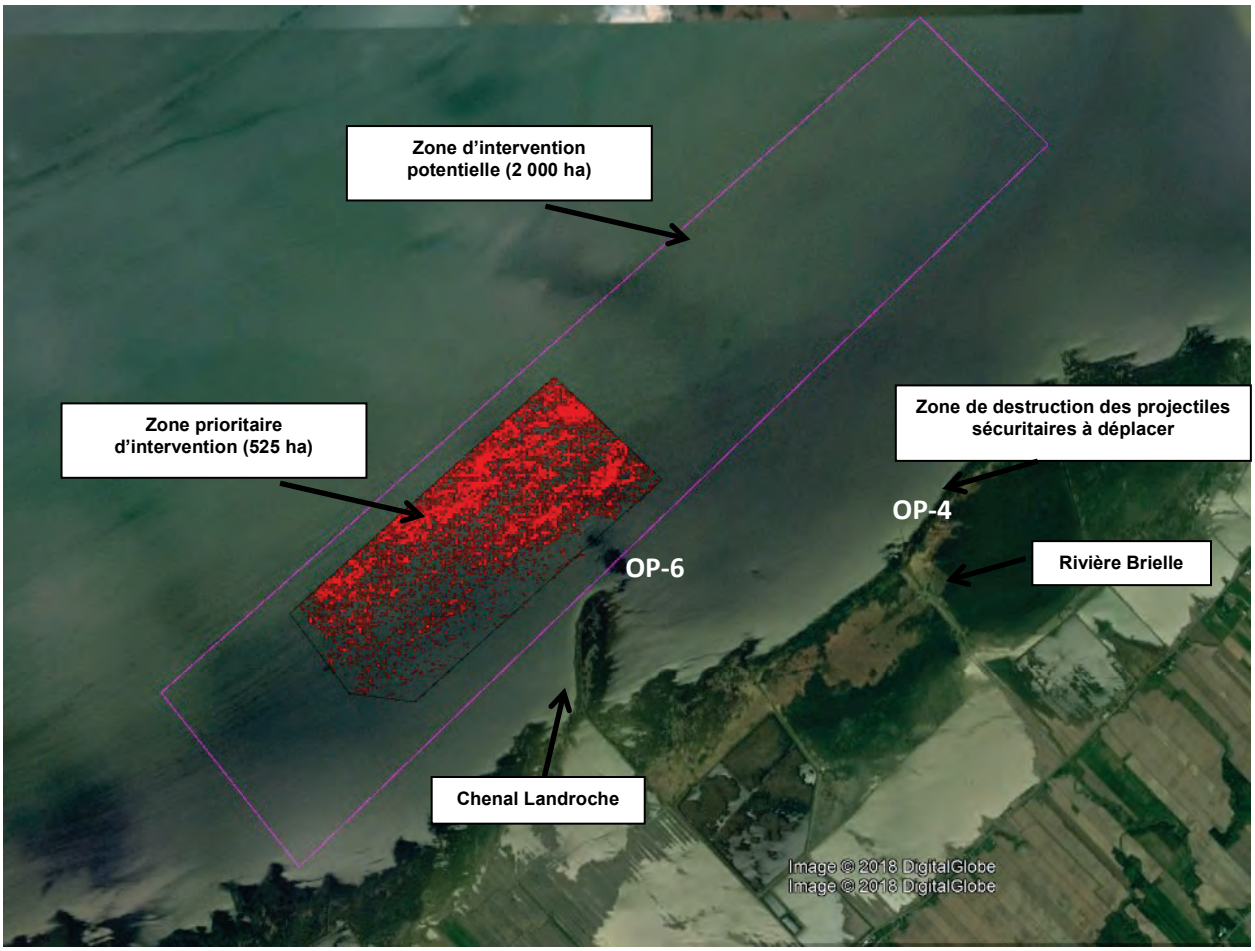
CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA (CDC)
RAPPORT DE DÉTERMINATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX
ENLÈVEMENT ET DISPOSITION D'UXO, LAC SAINT-PIERRE, QUÉBEC

11179956-E1
19 mars 2019

ZONE D'ÉTUDE ET ZONES DES TRAVAUX

FIGURE 2

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11——\1117—-\111798--\11179956\DSN- Conception\GIS\MXD\11179956-E1(RPT2)-QC025-ZoneÉtudeTravaux.mxd




Source : Figure fournie par le MDN.

**Figure 3 Zone des travaux d'enlèvement et emplacement de l'OP-4 et de l'OP-6**

## 1.4 Résumé du projet

Situé au Québec, entre les villes de Sorel-Tracy et de Trois-Rivières, le lac Saint-Pierre, plus précisément l'ancienne zone de tir CYR 606 située au sud de la voie maritime, a été l'hôte d'essais de tir effectués par le CEEM Nicolet de 1952 à 1999 (Figure 1).

Dans la plupart des cas, les projectiles testés étaient inertes ou ont fonctionné correctement et ont détoné. Cependant, une partie des projectiles qui contenaient de la matière explosive n'a pas fonctionné tel que prévu. Il s'agit alors de munitions explosives non explosées (UXO - Unexploded explosive ordnance). Ces projectiles inertes et ces UXO se retrouvent aujourd'hui au fond du lac.

La portion sud du lac Saint-Pierre, qui inclut l'ancienne zone de tir, est largement utilisée par le public, que ce soit pour des activités récréatives ou commerciales telles que la navigation de plaisance, la chasse ou la pêche, et ce, tout au long de l'année. À titre d'information, plus de 10 400 sorties de pêche ont eu lieu au lac Saint-Pierre en 2006, et plus de 1 000 chasseurs à la sauvagine y pratiquent leur sport, la moitié ne provenant pas de la région. Pendant la pêche sur glace, jusqu'à 600 personnes peuvent se retrouver à la pourvoirie de Baie-du-Febvre située dans

une zone de forte densité UXO. Le moratoire, décrété par le Gouvernement du Québec en 2012, pour un arrêt complet de la pêche commerciale et sportive à la perchaude, a été reconduit jusqu'en 2023 (MFFP, 2018).

La présence d'UXO au lac Saint-Pierre a déjà été la cause d'un accident survenu en juin 1982. Lors de cet événement, un homme a été tué et neuf personnes ont été blessées à la suite de l'explosion d'un projectile trouvé sur la berge du lac Saint-Pierre et déposé dans un feu de camp.

En 2003, une étude, mandatée par le MDN, visant l'évaluation des risques pour la sécurité publique liés à la présence de munitions au lac Saint-Pierre, concluait qu'il existe un risque réel et significatif d'accident potentiellement mortel lié à la présence des projectiles. Une seconde analyse de risque a été réalisée en 2008 dans le but d'évaluer l'indice de risque lié à la présence d'UXO au fond du lac pour chaque hectare (ha) sur l'ensemble de la zone CYR 606. En 2015, le niveau de risque pour la sécurité publique lié à la présence d'UXO au lac Saint-Pierre a été évalué, selon le processus du MDN. Ce processus évalue d'une part la conséquence du danger et d'autre part sa probabilité et catégorise le risque en trois niveaux, soit faible, moyen ou élevé. Cette analyse a établi le niveau de risque à la sécurité publique au lac Saint-Pierre à « élevé ». Les résultats de cette étude ont permis d'identifier une zone à risque élevé au cœur de la zone CYR 606. Le MDN désire procéder à l'enlèvement des projectiles sur une zone prioritaire d'intervention de 525 ha (Figure 3). Cependant, une zone d'intervention potentielle approximative de 2 000 ha est également identifiée sur cette même figure.

Des levés géophysiques ont permis d'identifier plus de 20 000 anomalies dans la zone prioritaire d'intervention dont la signature géophysique correspond à celle de projectiles.

Sur les 20 000 anomalies géophysiques répertoriées, 505 ont été retirées en 2016 et 1 500 en 2017.

Au cours des neuf prochaines années (2018-2027), le MDN prévoit faire de même avec les anomalies restantes.

Les composantes du projet sont les suivantes :

- Investigation des anomalies géophysiques et enlèvement.
- Détonation sur terre des projectiles sécuritaires à déplacer.
- Construction de la structure temporaire de détonation.
- Détonation *in situ* (dans le lac Saint-Pierre) des projectiles non sécuritaires à déplacer.
- Levé géophysique de contrôle.
- Entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4.

Les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) qui pourraient subir des effets environnementaux négatifs sont les suivantes :

- Atmosphère
- Eau de surface
- Sol
- Bruit ambiant
- Animaux terrestres et habitats
- Animaux aquatiques et habitats
- Végétation

- Espèces en péril et oiseaux migrateurs
- Population
- Activités des communautés autochtones/activités traditionnelles

Les principaux effets potentiels négatifs peuvent être réduits par l'application de mesures d'atténuation.

## 1.5 Applicabilité de la Directive sur l'EIE du MDN

Conformément à l'article 66 de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE) (2012), cette activité respecte la définition d'un projet parce qu'il s'agit d'une activité physique qui est réalisée sur un territoire fédéral ou à l'étranger, et qui est liée à un ouvrage. Par conséquent, une DEE est requise en vertu des articles 67 et 68 avant la mise en œuvre du projet.

Le projet ne répond pas aux critères de rapport abrégé du MDN. L'évaluation des effets environnementaux doit satisfaire aux critères d'un rapport complet de DEE, tel que défini par la Directive sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement (2016) du Directeur général – Gouvernance, politiques et stratégies (Infrastructures et environnement) (DGGPSIE).

## 1.6 Date de début de la DEE

Des discussions relatives à la détermination des effets environnementaux du projet multiannuel d'atténuation du risque à la sécurité publique lié aux UXO au lac Saint-Pierre ont eu lieu dès 2007. À ce moment, une directive conjointe fédérale-provinciale avait été rédigée, malgré le fait que la portée du projet n'était pas définie, et malgré le fait qu'il ne constituait pas un « projet » au sens de la LCÉE de l'époque.

Une stratégie d'atténuation des risques à la sécurité publique liés aux UXO au lac Saint-Pierre a été finalisée en août 2015. La définition du projet (portée, calendrier, budget) a été finalisée en août 2015. À ce moment, le projet ne constituait pas un « projet » au sens de la LCÉE 2012 puisqu'il n'était pas lié à un ouvrage. La détermination des effets environnementaux devait donc être réalisée à titre de diligence raisonnable. À la suite de discussions avec les autorités environnementales fédérales et provinciales en 2015, 2016 et 2017, il a été décidé de procéder aux détonations sur terre dans une structure temporaire de détonation plutôt qu'à l'air libre, introduisant la notion d'ouvrage. La date de début de la mise à jour de ce rapport de DEE est juillet 2018.

## 1.7 Numéro de l'EIE

2018-104-101890

## 1.8 Participation provinciale

Les travaux proposés seront réalisés sous les permis ou autorisations provinciales suivants :

- Autorisation ministérielle à être émise par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE). Cette autorisation doit couvrir les travaux réalisés en milieu aquatique.
- Autorisation à être émise par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), en vertu de l'article 128.7 de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (LCMVF).

- Permis à des fins de gestion de la faune (SEG) à obtenir du MFFP, car, advenant que des poissons soient captifs dans l'enceinte du batardeau, ces derniers devront être récupérés délicatement et remis immédiatement dans le milieu aquatique, dans un secteur favorisant leur survie, afin d'éviter toute mortalité de poisson.

Par ailleurs, une étude d'impact provinciale en vertu de l'article 31.1 de la LQE est en cours de préparation. Celle-ci doit couvrir la période des travaux de 2019 à 2027.

## 1.9 Autres ministères fédéraux ou groupes tiers

Les travaux proposés seront réalisés sous les permis ou autorisations fédérales suivants :

- Selon l'analyse de MPO (annexe A), un permis pourrait devoir être émis en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) par le ministère des Pêches et des Océans (MPO), en raison de la présence potentielle du bar rayé-population du fleuve Saint-Laurent, du chevalier cuivré, du dard de sable, du fouille-roche gris, du méné d'herbe et du chevalier de rivière, espèces inscrites à l'annexe 1 à la Loi.
- Permis à être émis en vertu du *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs* par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada (SCF-EC).

## 1.10 Personnes-ressources

### 1.10.1 Personnes-ressources du CEEM Nicolet

a) Nom, grade et titre : Julie Bournival, Officier d'environnement, Garnison Montréal

b) Adresse électronique : Julie.Bournival@forces.gc.ca

### 1.10.2 Bureau de première responsabilité du projet

a) Nom, grade et titre : Anne-Marie Coutu, Gestionnaire principale de projets, DSC

b) Adresse électronique : Anne-Marie.Coutu@forces.gc.ca

# Partie 2. Analyse des effets environnementaux

## 2.1 Description des éléments, du site du projet et du calendrier

Les sections suivantes résument les principales composantes du projet.

### 2.1.1 Investigation des anomalies géophysiques et enlèvement

#### i) Description des éléments

Des levés géophysiques réalisés entre 2015 et 2017 ont permis d'identifier la localisation précise d'objets métalliques dont la signature géophysique est similaire à celle de projectiles. Il s'agit d'*anomalies géophysiques*. En 2017, 1 500 anomalies ont été retirées et disposées. Au cours des neuf prochaines années, environ 18 500 anomalies feront l'objet d'une investigation et d'un enlèvement.

- L'investigation des anomalies nécessite de se rendre au lieu de l'anomalie (déplacement en bateau ou en Argo selon les profondeurs d'eau), de détecter l'anomalie à l'aide d'un détecteur de métal, de creuser dans les sédiments dans les cas où l'anomalie ne serait pas trouvée en surface, d'identifier la nature de l'anomalie et de gérer l'objet selon sa nature :

- ✓ Les projectiles jugés sécuritaires à déplacer seront apportés au CEEM Nicolet en entreposage temporaire pour y être détonés ultérieurement en structure de détonation temporaire (détonation sur terre).
- ✓ Les projectiles jugés non sécuritaires à déplacer seront détonés sur place (détonations *in situ*).
- ✓ Les rebuts de munitions et rebuts non liés à des munitions seront apportés au CEEM Nicolet pour être disposés.

Lorsqu'il est nécessaire de creuser dans les sédiments pour trouver des anomalies plus en profondeur, cette activité engendre une hausse temporaire et très localisée de la turbidité de l'eau. Cependant, étant donné que les interventions sont limitées et circonscrites à la zone de recherche de l'anomalie, l'effet sur la composante « animaux aquatiques et leurs habitats » n'est pas considéré important et, pour cette raison, au Tableau 1 (présenté plus loin), il n'y a pas d'interaction pour cette composante valorisée de l'écosystème.

#### ii) Localisation du site du projet

Cette activité sera réalisée dans la zone à plus haut risque à la sécurité publique du lac Saint-Pierre, localisée à l'extrémité nord du chenal Landroche (Figure 3).

#### iii) Calendrier

À l'heure actuelle, aucune restriction n'est émise pour les travaux d'investigation des anomalies géophysiques et d'enlèvement. Le MFFP est à revoir sa position et un amendement à la DEE pourrait être fait au calendrier. Cependant, il est vraisemblable que les travaux soient réalisés pendant les périodes présentant des conditions de terrain plus favorables. Ainsi, il est envisageable de croire que les travaux pourraient être réalisés de mai à novembre de chaque année.

### 2.1.2 Détonation sur terre des projectiles sécuritaires à déplacer

#### i) Description des éléments

Les projectiles jugés sécuritaires à déplacer doivent être détruits sur terre (détonation sur terre). Une méthodologie stricte de transport doit être suivie et des mesures d'atténuation (présentées plus loin à la section 2.4) doivent être appliquées. La détonation sur terre implique les activités suivantes :

- Les projectiles sécuritaires à déplacer seront mis en entreposage temporaire à l'OP-6, dans des caissons de contre-plaqué scellés et mis sous surveillance 24 heures par jour et sept jours par semaine, jusqu'à leur destruction par détonation.
- Le jour même de la détonation, les projectiles sécuritaires à déplacer, entreposés à l'OP-6, seront amenés à la structure temporaire de détonation située à l'OP-4_.
- Leur transport sera fait principalement par un véhicule de transport chenillé BV. Il est également possiblement qu'un Argo ou un bateau soit utilisé.
- Les munitions seront ensuite détruites par détonation à l'intérieur d'une structure temporaire (voir section 2.1.3).
- L'exigence d'une ligne de visibilité entre le point de mise à feu et le point de détonation lors des détonations pourrait demander, préalablement, la coupe de végétation.

### ii) Localisation du site du projet

Le lieu d'entreposage temporaire des projectiles récupérés se situe sur la Longue-Pointe près de l'OP-6. La structure temporaire de détonation se situe près de l'OP-4 (Figure 4).

Selon les conditions du moment, la Figure 4 illustre les accès possibles.

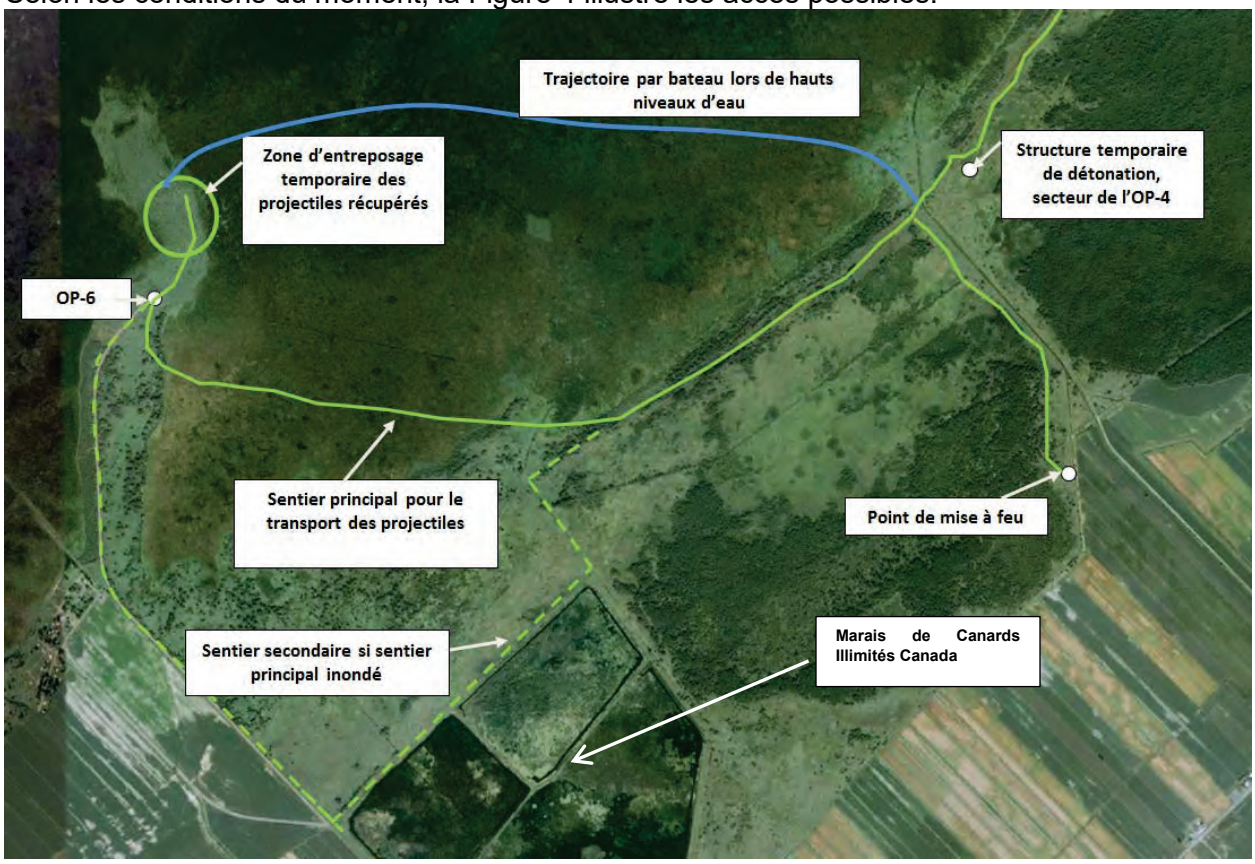



**Figure 4 Localisation des activités de destruction des projectiles sécuritaires à déplacer et des sentiers d'accès**

### iii) Calendrier

Pour éviter la période de nidification des oiseaux migrateurs (voir section 2.3.2iv), la détonation des projectiles sécuritaires à déplacer pourra se dérouler entre le 7 octobre et le mois de février des années 2018 à 2027. Toutefois, cette date pourrait être devancée au 21 septembre si l'absence de jeunes au nid de tourterelle triste est confirmée.[1]

## 2.1.3 Construction de la structure temporaire de détonation

### i) Description des éléments

Une structure temporaire de détonation sera érigée dans la région de l'OP-4. Annuellement, l'état de cette structure sera évalué. Selon son état, elle sera conservée ou reconstruite. La

[1] La tourterelle triste n'a pas fait l'objet d'inventaire spécifique. Pour cette raison, elle n'apparait pas à la figure 3 de l'annexe C. Toutefois, cette espèce a été observée à plusieurs stations à proximité des travaux (dont O3, O5, O6, BLON2 et H06 de la figure 3 de l'annexe C). Ainsi, afin de respecter le *Règlement sur les oiseaux migrateurs*, cette espèce doit être considérée.

structure de détonation temporaire devra être construite en utilisant des gabions protecteurs de type « Hesco Bastion » et devra avoir au minimum 4 m de hauteur.

#### ii) Localisation du site du projet

La structure temporaire de détonation se situe près de l'OP-4 (Figure 4).

#### iii) Calendrier

La construction de la structure temporaire de détonation devrait se faire à l'extérieur de la période de nidification des oiseaux pouvant nicher dans l'habitat en question (prairie humide dominée par le phalaris roseau [*Phalaris arundinacea*]). Notamment, le bruant des marais (*Melospiza georgiana*) débute sa ponte vers le 7 avril et la période d'élevage des jeunes du bruant chanteur (*Melospiza melodia*) peut s'étendre jusqu'au 7 septembre (voir annexe B).

### 2.1.4 Détonation *in situ* (dans le lac Saint-Pierre) des projectiles non sécuritaires à déplacer

#### i) Description des éléments

Les projectiles jugés non sécuritaires à déplacer doivent être détruits par détonation sur place. Une méthodologie stricte doit être suivie et des mesures d'atténuation (présentées plus loin à la section 2.4) doivent être appliquées.

#### ii) Localisation du site du projet

Les détonations *in situ* ont lieu à l'endroit même où l'anomalie a été identifiée (Figure 3).

#### iii) Calendrier

Les détonations *in situ* sont autorisées entre le 1er août et le 31 décembre. De plus, aucune détonation sous couvert de glace n'est autorisée et des mesures d'atténuation visant à réduire les impacts des détonations sont prescrites. Les autorités environnementales pourraient élargir les périodes autorisées de détonations *in situ* et réduire les exigences si les mesures démontrent que les rayons létaux sont plus faibles que ceux estimés par calcul théorique.

### 2.1.5 Levé géophysique de contrôle

#### i) Description des éléments

À la suite de l'enlèvement des anomalies, un nouveau levé géophysique doit être réalisé dans le but de confirmer que l'objet qui créait l'anomalie magnétique a bel et bien été retiré.

#### ii) Localisation du site du projet

Le levé géophysique de contrôle a lieu à l'endroit même où l'anomalie a été identifiée, après que celle-ci ait été retirée.

#### iii) Calendrier

Le levé géophysique de contrôle peut se dérouler 12 mois par année. Aucune des autorités règlementaires n'a émis de restrictions pour cette activité.

### 2.1.6 Entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4

#### i) Description des éléments

Des travaux d'entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4 sont à prévoir. Ils consisteront à épandre et à compacter du matériau granulaire sur les sections du chemin les plus abimées, de part et d'autre de la barrière séparant les terrains privés et le terrain du MDN. L'autorisation des différents propriétaires devra être obtenue avant de procéder aux travaux.

#### ii) Localisation du site du projet

Le chemin visé par les travaux d'entretien, d'une longueur approximative de 2,6 km, est celui menant à l'OP-4, là où les détonations des projectiles sécuritaires à déplacer ont lieu. Il est accessible via la route 132 et est localisé à environ 8 km à l'ouest du secteur administratif du CEEM. La rivière Brielle longe ce dernier à l'ouest.

#### iii) Calendrier

L'entretien du chemin d'accès sera effectué selon les besoins, soit environ aux 2-3 ans. Ces travaux, d'une durée de quelques jours, pourraient se dérouler dès la mi-août, en s'assurant qu'aucun œuf de pluvier kildir ne se trouve sur le chemin. Lors des inventaires de 2017 (GHD, 2018), parmi toutes les observations d'oiseaux, bien qu'aucun nid n'ait été aperçu sur le chemin, il y a eu des observations d'individus de pluviers kildirs, vus et entendus, aux stations d'inventaire H06, O6 et E6 (figure 3 de l'annexe C).

## 2.2 Identification et détermination des composantes valorisées de l'écosystème

L'évaluation des effets potentiels du projet a essentiellement pour but d'identifier, de décrire et d'évaluer les effets négatifs du projet sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE). Cette identification est effectuée en confrontant deux à deux les composantes du projet et les CVE (Tableau 1). Lorsqu'une activité ou une composante du projet est susceptible d'avoir un effet sur une CVE, l'effet potentiel est analysé et évalué en termes d'importance.

L'importance est jugée sur la base d'une série de critères faisant intervenir l'intensité, l'étendue et la durée de la perturbation ainsi que la valeur de l'élément affecté et sa capacité de résilience. Le résultat de l'analyse conduit à identifier quatre types d'effets selon leur importance (Tableau 2). Seuls les effets d'importance majeure sont considérés comme importants au sens de la LCÉE 2012. Les effets d'importance moyenne, mineure et négligeable sont considérés comme non importants au sens de cette même loi et ne seront plus considérés par la suite.

**Nº de dossier du projet du BPR :** N000437

**Nº d'EIE :** 2018-104-101890

**Tableau 1 Interactions entre les composantes du projet et les composantes valorisées de l'écosystème**

| COMPOSANTES DU PROJET | COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ÉCOSYSTÈME (CVE) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PHYSIQUES | | | | | BIOLOGIQUES | | | | SOCIALES ET CULTURELLES | | | | |
| | Atmosphère | Eau de surface | Eau souterraine | Sols et géologie | Bruit ambiant | Animaux terrestres et habitats | Animaux aquatiques et leurs habitats | Végétation | Espèces en péril et oiseaux migrateurs | Utilisation des terres | Parcs et zones réservées aux loisirs | Population | Ressources culturelles | Activités des communautés autochtones/activités traditionnelles |
| Investigation des anomalies géophysiques et enlèvement | | X | | | | | | | | | | | | |
| Détonation sur terre des projectiles sécuritaires à déplacer | X | | | X | X | X | | X | X | | | | | |
| Construction de la structure temporaire de détonation | X | | | X | X | X | | X | X | | | | | |
| Détonation *in situ* (dans le lac Saint-Pierre) des projectiles non sécuritaires à déplacer | | X | | | X | | X | X | X | | | X | | X |
| Levé géophysique de contrôle | | X | | | | | | | | | | | | |
| Entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4 | X | X | | X | | X | | | | | | | | |

Légende :
[Vide] = Aucun effet
[X] = Effet négatif important potentiel

**Tableau 2 Description des niveaux d'importance de l'effet**

| Importance de l'effet | Description |
|---|---|
| Négligeable | Effet prévisible, mais dont l'action sera imperceptible ou non significative. |
| Mineure | Effet pouvant affecter un élément du milieu récepteur, mais de façon peu perceptible et sans en compromettre l'intégrité. |
| Moyenne | Effet susceptible de modifier un élément du milieu récepteur de façon importante, mais sans que celui-ci ne soit affecté de façon irrémédiable. |
| Majeure | Effet susceptible de modifier un élément du milieu récepteur au point où la ressource ou le milieu peuvent être affectés de façon irrémédiable. |

## 2.3 Description des composantes valorisées de l'écosystème

La zone des travaux de 2018 à 2027 couvre la section ouest du CEEM Nicolet ainsi que la zone d'intervention potentielle de 2 000 ha qui englobe la zone prioritaire d'intervention d'approximativement 525 ha, vis-à-vis la municipalité de Baie-du-Febvre (Figure 3).

Le lac Saint-Pierre est utilisé par la population pour la pêche sportive, la pêche commerciale, la pêche sur glace, la chasse à la sauvagine, la navigation de plaisance. La zone des travaux fait partie d'une halte migratoire pour la sauvagine et une zone de fraie importante pour plusieurs espèces de poissons.

Depuis 1982, le CEEM est un refuge d'oiseaux migrateurs protégé en vertu de la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs (LCOM)* et du *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs*. En 1998, le lac Saint-Pierre a été nommé zone humide d'importance internationale aux termes de la Convention de Ramsar. En 2000, le CEEM Nicolet a été considéré comme zone protégée du patrimoine naturel international et reconnue comme Réserve mondiale de la biosphère par l'Organisation des Nations-Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO).

Dans la région du lac Saint-Pierre, seuls quelques milieux naturels possèdent un statut légal de protection. Le Refuge d'oiseaux migrateurs (ROM) de Nicolet est reconnu comme étant une aire protégée du Canada. Les limites terrestres (est, sud et ouest) du ROM de Nicolet ont été définies à partir des limites de propriété du MDN. Toute la propriété fait donc partie du ROM de Nicolet. Par ailleurs, le lac Saint Pierre se trouve sur la *Liste des zones humides d'importance internationale* (Sites Ramsar). De plus, les zones d'importance pour la conservation des oiseaux (ZICO) Nicolet et Baie-du-Febvre, et du Centre-du-lac-Saint-Pierre recoupent l'aire des travaux.

Le cadre bâti près de la zone des travaux comprend des chalets se trouvant près de la mise à l'eau du chenal Landroche, mais à l'extérieur du CEEM, ainsi qu'un poste d'observation (OP-6) dans la section ouest du CEEM Nicolet.

### 2.3.1 Éléments physiques

#### i) Atmosphère

Le secteur des travaux est localisé dans un milieu naturel. Considérant les activités pratiquées dans ce secteur et à proximité de celui-ci, il est permis de croire que la qualité de l'air y est relativement bonne. Il n'existe aucune source préexistante connue de contaminants atmosphériques à proximité de la zone d'étude.

#### ii) Eau de surface

Le secteur dans lequel les travaux d'investigation des anomalies, d'enlèvement, de détonations *in situ* et de levé géophysique seront réalisés est une eau de surface, soit le lac Saint-Pierre.

La qualité des eaux du lac Saint-Pierre varie beaucoup d'un secteur à l'autre en raison des différentes masses d'eau qui s'y trouvent et puisque le lac Saint-Pierre est une zone à faible mélange. La partie nord correspond à une masse d'eau brune provenant majoritairement de la rivière des Outaouais par le biais des rivières des Prairies et des Mille Îles ainsi que de la rivière de L'Assomption. Quant à la masse d'eau verte, elle prend source dans les Grands Lacs. Les quatre affluents québécois majeurs que sont les rivières Richelieu, Yamaska, Saint-François et Nicolet ainsi que les tributaires secondaires des rives nord et sud sont parfois considérés comme des masses principales.

La qualité de l'eau varie considérablement dans le temps et dans l'espace. Les facteurs hydrologiques et climatiques peuvent accentuer les effets négatifs des activités anthropiques sur la qualité de l'eau dans le secteur fluvial.

Entre 1999 et 2002, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP, maintenant MELCC) a réalisé une étude de la qualité bactériologique de l'eau de 48 sites entre Montréal et l'île d'Orléans. De 2003 à 2009, 16 de ces sites ont été sélectionnés comme sites potentiels de baignade dans le Saint-Laurent et ont fait l'objet d'un suivi hebdomadaire entre la fin de juin et la fin d'août (Hébert, 2010). Tel que rapporté dans le rapport de ce programme de suivi, les rejets non désinfectés de la région de Montréal, provenant des stations d'épuration des eaux usées de Montréal, de Longueuil et de Repentigny, compromettent les usages récréatifs sur une grande partie du fleuve, essentiellement dans la voie navigable et au nord immédiat de celui-ci. Cette contamination est perceptible jusque dans le lac Saint-Pierre, puis peu à peu la qualité s'améliore. Il existe cependant plusieurs enclaves où la qualité bactériologique de l'eau est bonne, voire excellente. Dans le cas des sites où la baignade est à l'occasion compromise, la contamination bactériologique est souvent liée aux précipitations enregistrées la veille ou l'avant-veille de l'échantillonnage. Il faut donc être prudent lorsqu'il s'agit de comparer la qualité bactériologique d'un site d'une année à l'autre ou encore, de comparer le pourcentage interannuel des sites qui présentent une bonne qualité bactériologique.

La conclusion de cette étude bactériologique de l'eau est que la qualité bactériologique des eaux du fleuve en 2009 s'est légèrement améliorée par rapport à 2008, mais plusieurs sites offrent un faible potentiel pour la baignade à cause des rejets non désinfectés de la région de Montréal. La qualité bactériologique des eaux du fleuve demeure également dépendante de la fréquence et de l'intensité des précipitations et des débordements des réseaux d'égouts qui y sont liés. Ainsi, depuis 2003, elle varie beaucoup en fonction des précipitations (Hébert, 2010).

Le portrait de la qualité de l'eau du fleuve peut également s'exprimer par l'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau compilé pour les différentes stations situées entre Montréal et la pointe ouest de l'île d'Orléans. Cet indice intègre six variables : phosphore total, coliformes fécaux, MES, azote ammoniacal, nitrites-nitrates et chlorophylle « totale ». Ainsi, au cours des étés de 2008 à 2010, sur la base de cet indice, la qualité de l'eau dans le canal de Beauharnois (en amont de la zone d'étude) s'était classée dans la catégorie « bonne » (Hébert, 2013). En aval, une détérioration de la qualité de l'eau était observée entre Varennes et Sorel toutefois, et une légère amélioration était visible au niveau du lac Saint-Pierre, bien que les eaux demeuraient dans la catégorie « douteuse » jusqu'au secteur de Bécancour (Hébert, 2013). Les stations situées dans la région de Québec se classaient majoritairement dans la catégorie « satisfaisante ».

Selon les données de l'indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour la période de 2014-2016 (MDDELCC, 2018b), parmi les trois stations en amont du lac Saint-Pierre, celle la plus proche de la rive nord s'est classée « mauvaise », celle du centre du fleuve s'est classée « très mauvaise » et celle rapprochée de la rive sud s'est classée « bonne ». Les trois stations placées dans le fleuve en aval du lac Saint-Pierre se sont classées « satisfaisantes ».

#### iii) Sols et géologie

La région du lac Saint-Pierre fait partie de l'unité physiographique des basses terres de la vallée du Saint-Laurent. Les rives du lac et la presque totalité des terres du CEEM de Nicolet se composent d'alluvions sablonneuses et vaseuses récentes d'origine fluviatile, qui reposent sur des argiles de la mer de Champlain (Cusson et Latreille, 2003).

Des travaux de caractérisation des sols au droit de la structure temporaire de détonation au CEEM Nicolet ont eu lieu en 2016 et en 2017 avant et après les détonations. La nature des sols observés en 2016 y est constituée d'un horizon de sable moyen à grossier noté jusqu'à une profondeur maximale de 0,30 m. Sous cet horizon, une argile avec des traces de sable fin a été rencontrée jusqu'à une profondeur maximale de 1,0 m (CIMA+/Arcadis Canada Inc., 2016). La nature des sols observés en 2017 était principalement composée de sable moyen à grossier contenant des proportions variables d'argile, et ce, jusqu'à 1 m de profondeur (Englobe, 2018). Selon les résultats analytiques obtenus en 2016, les travaux de détonation des 276 projectiles n'ont pas affecté la qualité environnementale des sols du secteur à l'étude au-delà des recommandations, des critères et des standards applicables au site à l'étude, soit les critères pour une utilisation commerciale/industrielle du terrain. Toutefois, des détections en matériaux énergétiques et en perchlorates, qui sont des paramètres associés aux explosifs, ont été obtenues dans deux échantillons prélevés post-détonation (CIMA+/Arcadis Canada Inc., 2016). Pour ce qui est des résultats analytiques de 2017, les concentrations obtenues dans les sols à la suite de la détonation des 598 projectiles étaient inférieures aux recommandations, aux critères et aux standards applicables. Les matériaux énergétiques, les HAP et le perchlorate n'ont pas été détectés (Englobe, 2018).

#### iv) Bruit ambiant

Le niveau de bruit du site des travaux est généralement bas. Certaines des activités pratiquées par la population peuvent faire légèrement augmenter le niveau de bruit ambiant de façon temporaire, telles la chasse à la sauvagine (coups de feu), ainsi que la pêche et la navigation (moteurs). Les tirs d'homologation réalisés au CEEM Nicolet (à environ 8 km du site des travaux)

produisent des impacts ponctuels de bruit plus importants. Ces activités sont réalisées sous certificat d'autorisation du MELCC et les tirs doivent respecter des limites de bruit. La zone des travaux se situe à plus de 1,2 km des chalets les plus proches.

### 2.3.2 Composantes biologiques

#### i) Animaux terrestres et habitats

En 2017, dans le cadre des *inventaires des terres humides et mises à jour des données d'inventaires fauniques et floristiques au centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet*, GHD (2018) a procédé à divers inventaires fauniques sur le site du CEEM. Bien que les observations aient parfois été concentrées dans le secteur administratif, à titre informel, ces dernières sont tout de même rapportées dans la présente DEE.

Six espèces de micromammifères terrestres ont été capturées dans les pièges placés sur le site : grande musaraigne (*Blarina brevicauda*), musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*), campagnol des prés (*Microtus pennsylvaticus*), campagnol à dos roux de Gapper (*Myodes gapperi*), souris sauteuse des champs (*Zapus hudsonius*) et souris du genre *Peromyscus.*

Des renards roux (*Vulpes vulpes*) ont été observés dans le secteur administratif ainsi que des cerfs de Virginie (*Odocoileus virginianus*) sur l'ensemble de la propriété. Des loutres de rivière (*Lontra canadensis*) ont été observées en bordure de la zone d'étude, juste au large de la rive du lac Saint-Pierre. De plus, la présence de castors (*Castor canadensis*) a été notée dans un marécage arbustif à myrique baumier entre la rivière Lemire et le ruisseau David-Houle (Figure 2 ci-dessus).

Huit espèces de chauves-souris ont été détectées sur le site : chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*), chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*), chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*), sérotine brune (*Eptesicus fuscus*), petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), vespertilion nordique (*Myotis septentrionalis*), vespertilion pygmée de l'Est (*Myotis leibii*) et pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*).

Des amphibiens ont été répertoriés dans l'ensemble du secteur inventorié en 2017 (GHD, 2018) (annexe C). Ces mentions ont été notées lors des inventaires d'anoures ou de façon opportuniste lors d'inventaires visant d'autres espèces en 2017. Ainsi, sept espèces d'anoures ont été observées : crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus am*ericanus), grenouille des bois (*Lithobathes sylvaticus*), grenouille léopard (*Lithobathes pipiens*), grenouille verte (*Anaxyrus americanus americanus*), rainette versicolore (*Hyla versicolor*), rainette crucifère (*Pseudacris crucifer crucifer*) et ouaouaron (*Lithobathes catesbeianus*). Dans le secteur OP-6, les espèces rapportées incluent le crapaud d'Amérique, la grenouille verte, la rainette versicolore et le ouaouaron. Près de l'embouchure de la rivière Brielle, le crapaud d'Amérique, la grenouille verte, le ouaouaron, la rainette versicolore et la grenouille léopard ont été notés. Ces mêmes espèces ont également été rapportées le long de la rivière Brielle. Par ailleurs, quatre espèces de salamandres ont été observées sur le site : salamandre cendrée (*Plethodon cinereus*)*,* triton vert (*Notophthalmus viridescens viridescens*), salamandre à points bleus (*Ambystoma laterale*) et salamandre maculée (*Ambystoma maculatum*), particulièrement dans le secteur administratif et celui de l'île Moras. La figure 4 de l'annexe C présente la localisation des occurrences d'anoures.

Parmi les reptiles, la couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*) a été la seule espèce observée. Elle est très commune sur le site et utilise une grande variété d'habitats. En effet, elle a été observée dans les prairies humides, les forêts de feuillus secs, les friches et les marécages. À

l'exception d'une mention dans le secteur de l'OP-6 (figure 5 de l'annexe C, localisation des occurrences de couleuvres), toutes les observations notées étaient dans le secteur administratif ou sur l'île Moras. Cependant, les activités d'inventaires au printemps et au début de l'été 2017 (GHD, 2018) étaient plutôt concentrées dans le secteur administratif et à l'île Moras à cause des conditions d'inondation dans les secteurs à l'ouest. Un grand nombre de tortues peintes (*Chrysemys picta*) ont été observées dans les fossés du secteur administratif. Cette espèce a également été observée sur les rives de l'île Moras, ainsi que sur la route longeant la rivière Brielle. Cette espèce est très commune au Québec.

Quatre-vingt-neuf espèces d'oiseaux ont été observées. Lors de l'inventaire de 2017 des oiseaux nicheurs par point d'écoute, celui-ci a permis d'identifier 72 espèces d'oiseaux (GHD, 2018). Différentes espèces d'oiseaux aquatiques et riverains ont été observées dans la portion ouest du territoire du CEEM, à proximité de la zone prioritaire d'intervention. Les observations réalisées près de l'OP-6 incluent : le butor d'Amérique (*Botaurus lentiginosus*), le grèbe à bec bigarré (*Podilymbus podiceps*), la gallinule poule d'eau (*Gallinula chloropus*), le grand héron (*Ardea herodias*) et des canards. Près de l'embouchure de la rivière Brielle, les espèces suivantes ont été observées : butor d'Amérique, grand héron, grèbe à bec bigarré, canards sp., canard chipeau (*Anas strepera*), gallinule poule d'eau et martin-pêcheur d'Amérique (*Megaceryle alcyon*). Finalement, le long de la rivière Brielle, des observations ont été notées pour le petit blongios (*Ixobrychus exilis*), la bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), le canard colvert (*Anas platyrhynchos*), le canard souchet (*Anas clypeata*), le grand héron, le grèbe à bec bigarré, la guifette noire (*Chlidonias niger*), le butor d'Amérique et le martin-pêcheur. De plus, le pluvier kildir, une espèce qui niche au sol dans des milieux ouverts et qui peut nicher sur des chemins de terre ou de gravier, a été observé à partir de stations d'observation placées sur le chemin d'accès de l'OP-4 (GHD, 2018b).

#### ii) Animaux aquatiques et habitats

Selon Langlois et coll. (1992, cité dans René Gervais Groupe Conseil et Procean, 2005), quelque 80 espèces de poissons sont présentes dans le lac Saint-Pierre, dont 22 utilisent la plaine inondable qui s'étend sur une vaste partie de la propriété du CEEM de Nicolet.

Le lac Saint-Pierre représente une des plus importantes zones de milieux humides en eaux douces du Québec. Lors des crues printanières, la plaine inondable est un site important de fraie et d'alevinage pour de nombreuses espèces de poissons, telles la perchaude et le grand brochet. Le Tableau 3 énumère les espèces présentes dans le lac Saint-Pierre et ses affluents, selon le MELCC (MDDELCC, 2018a). Les espèces en gras sont protégées par la LEP.

**Tableau 3 Espèces de poissons présents dans le lac Saint-Pierre**

| Nom français* | Nom scientifique | Nom français* | Nom scientifique |
|---|---|---|---|
| Achigan à grande bouche | *Micropterus salmoides* | Lamproie argentée | *Ichthyomyzon unicuspis* |
| Achigan à petite bouche | *Micropterus dolomieu* | Laquaiche argentée | *Hiodon tergisus* |
| Alose à gésier | *Dorosoma cepedianum* | Lépisosté osseux | *Lepisosteus osseus* |
| Alose savoureuse* (vulnérable) | *Alosa sapidissima* | Lotte | *Lota lota* |
| Barbotte brune | *Ameiurus nebulosus* | Malachigan | *Aplodinotus grunniens* |
| Barbue de rivière | *Ictalurus punctatus* | Marigane noire | *Pomoxis nigromaculatus* |
| Baret | *Morone americana* | Maskinongé | *Esox masquinongy* |
| **Bar rayé** (Annexe 1 – disparu) | *Morone saxatilis* | Méné à grosse tête | *Pimephales promelas* |
| Carpe | *Cyprinus carpio* | Méné à menton noir | *Notropis heterodon* |
| Chat-fou brun | *Noturus gyrinus* | Méné à museau arrondi | *Pimephales notatus* |
| **Chevalier cuivré** (Annexe 1 – En voie de disparition) (menacé) | *Moxostoma hubbsi* | Méné à museau noir | *Notropis heterolepis* |
| Chevalier blanc | *Moxostoma anisurum* | Méné à tache noire | *Notropis hudsonius* |
| **Chevalier de rivière** (Annexe 1- préoccupante) (vulnérable) | *Moxostoma carinatum* | Méné à tête rose | *Notropis rubellus* |
| Chevalier rouge | *Moxostoma macrolepidotum* | Méné bleu | *Cyprinella spiloptera* |
| Couette | *Carpiodes cyprinus* | Méné d'argent | *Hybognathus regius* |
| Crapet de roche | *Ambloplites rupestris* | **Méné d'herbe** (Annexe 1- préoccupante) | *Notropis bifrenatus* |
| Crapet-soleil | *Lepomis gibbosus* | Méné émeraude | *Notropis atherinoides* |
| Crayon-d'argent | *Labidesthes sicculus* | Méné jaune | *Notemigonus crysoleucas* |

**Tableau 3 Espèces de poissons présents dans le lac Saint-Pierre**

| Nom français* | Nom scientifique | Nom français* | Nom scientifique |
|---|---|---|---|
| Dard à ventre jaune | *Etheostoma exile* | Méné paille | *Notropis stramineus* |
| **Dard de sable** (Annexe 1 - menacée) (menacé) | *Ammocrypta pellucida* | Méné pâle | *Notropis volucellus* |
| Doré jaune | *Sander vitreus* | Meunier noir | *Catostomus commersonii* |
| Doré noir | *Stizostedion canadense* | Meunier rouge | *Catostomus catostomu* |
| Éperlan arc-en-ciel | *Osmerus mordax* | Naseux des rapides | *Rhinichthys cataractae* |
| Esturgeon jaune | *Acipenser fulvescens* | Omisco | *Percopsis omiscomaycus* |
| Fondule barré | *Fundulus diaphanus* | Ouitouche | *Semotilus corporalis* |
| **Fouille-roche gris** (Annexe 1- menacée) (vulnérable) | *Percina copelandi* | Perchaude | *Perca flavescens* |
| Fouille-roche zébré | *Percina caprodes* | Poisson-castor | *Amia calva* |
| Gaspareau | *Alosa pseudoharengus* | Raseux-de-terre gris | *Etheostoma olmstedi* |
| Gobie à taches noires | *Neogobius melanostomus* | Raseux-de-terre noir | *Etheostoma nigrum* |
| Grand brochet | *Esox lucius* | Saumon chinook | *Oncorhynchus tshawytscha* |
| Grand corégone | *Coregonus clupeaformis* | Umbre de vase | *Umbra limi* |

*Source : MDDELCC, 2018a, Registre public des espèces en péril et avis d MPO (annexe A).*
* Les espèces en gras sont protégées par la LEP et les espèces soulignées sont protégées par la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV)*

Par ailleurs, des pêches ont été effectuées par le MFFP à proximité du secteur où sont projetés les travaux dans le lac Saint-Pierre. Le Tableau 4 rapporte la liste d'espèces capturées lors de ces pêches (courriel de Émilie Paquin [MFFP] à Josée Gagnon [CDC], octobre 2018, FW : 20181003_ reponse_infos_Enlevement UXO lac Saint-Pierre).

**Tableau 4 Espèces pêchées par le MFFP dans le lac Saint-Pierre**

| Espèce | | | |
|---|---|---|---|
| Achigan à grande bouche | **Dard de sable**[3] | Marigane noire | Méné jaune |
| **Anguille d'Amérique**[1] | Doré jaune | Maskinongé | Méné paille |
| Barbotte brune | Doré noir | Méné à menton noir | Méné pâle |
| Baret | **Esturgeon jaune**[1] | Méné à museau arrondi | Meunier ventre rouge |
| Brochet d'Amérique | Fondule barré | Méné à museau noir | Meunier noir |
| Carpe | **Fouille-roche gris**[2] | Méné à nageoires rouges | Omisco |
| Chat-fou brun | Fouille-roche zébré | Méné à tache noire | **Perchaude**[5] |
| Chevalier blanc | Gaspareau | **Méné à tête rose**[1] | Poisson-castor |
| Chevalier rouge | **Gobie à taches noires**[4] | Méné bleu | Raseux de terre noir |
| Crapet de roche | **Grand brochet**[6] | Méné d'argent | Raseux-de-terre gris |
| Crapet-soleil | Lamproie argentée | **Méné d'herbe**[2] | **Tanche**[4] |
| Crayon-d'argent | Laquaiche argentée | Méné émeraude | Umbre de vase |
| Dard à ventre jaune | | | |

*Source : MFFP, 2018b.*

[1] Espèce **susceptible** d'être désignée comme menacée ou vulnérable en vertu de la LEMV du Québec.
[2] Espèce **vulnérable** en vertu de la LEMV du Québec.
[3] Espèce **menacée** en vertu de la LEMV du Québec.
[4] **Espèce exotique envahissante**.
[5] **Moratoire** interdisant la pêche commerciale et sportive à cette espèce depuis 2012 dans le lac Saint-Pierre.
[6] L'état de santé du stock de grand brochet du lac Saint-Pierre est considéré **en déclin** potentiellement en raison de la perte et de la dégradation des herbiers aquatiques.

D'autres espèces de poissons non répertoriées peuvent aussi être potentiellement présentes dans le secteur.

Dans ce même courriel (MFFP, 2018b), le MFFP mentionne que la zone d'étude est susceptible d'être utilisée comme site de frai (reproduction) par plusieurs espèces de poissons et principalement par les trois espèces d'intérêt sportif suivantes : perchaude, grand brochet et maskinongé. De plus, la zone des travaux, ainsi que les habitats peu profonds qui l'entourent, contiennent des zones d'alevinage confirmées pour les espèces suivantes : achigan à grande bouche, barbotte brune, crapet-soleil, doré jaune (*Sander vitreus*), grand brochet, marigane noire, méné d'argent, méné jaune, perchaude et tanche (*Tinca tinca*).

Dans le secteur ouest du CEEM, des pêches ont été réalisées dans la rivière des Frères et dans la rivière Brielle en 2017 (GHD, 2018). Les espèces suivantes ont été observées dans la rivière des Frères : achigan à grande bouche, carpe commune, crapet-soleil, méné à museau noir, méné à queue tachée (*Notropis hudsonius*), méné émeraude, méné jaune, tanche et umbre de vase. Au niveau de la rivière Brielle, les pêches ont rapporté la présence de la barbotte brune, la carpe commune, le crapet-soleil, le doré jaune, le grand brochet, le méné à museau noir, le méné à nageoires rouges (*Luxilus cornutus*), le méné à queue tachée, le méné

d'argent, le méné émeraude, le méné ventre rouge (*Phoxinus eos*), le meunier noir, la perchaude, l'umbre de vase. Une écrevisse a également été observée lors des inventaires dans la rivière Brielle.

### iii) Végétation

Lac Saint-Pierre : La zone visée par les travaux d'investigation, d'enlèvement des projectiles et de détonations *in situ* des UXO est localisée dans le milieu hydrique du lac Saint-Pierre. Plus précisément, la zone d'intervention recoupe des milieux d'herbiers aquatiques et de marais riverains longeant la rive sud du lac (annexe D) :

- Eau peu profonde : 1 890 345,46 m² (189,03 ha)
- Marais : 91 357,51 m² (9,14 ha)
- Prairie humide : 20 544,84 m² (2,05 ha)

Propriété fédérale : En ce qui concerne les prairies humides et les marécages riverains traversés par le sentier de transport des projectiles vers le site de détonation terrestre, ceux-ci se trouvent à l'intérieur de la propriété de juridiction fédérale du CEEM Nicolet. La figure 13 de l'annexe C présente la carte des habitats répertoriés lors des inventaires de 2017 (GHD, 2018) et les paragraphes ci-dessous en font un résumé.

Au niveau des milieux humides, les secteurs à l'ouest du secteur administratif sont presque entièrement recouverts de milieux humides et forment une mosaïque de milieux humides naturels continue couvrant une grande superficie. Les milieux humides, marais, marécages et prairies humides formant cette mosaïque ont tous une valeur écologique importante et cette valeur est amplifiée du fait qu'ils sont tous adjacents et interconnectés. Les milieux humides du secteur administratif et de l'île Moras font également partie de la plaine inondable du lac Saint-Pierre. En effet, malgré la présence des aires de tirs et des aires bâties du secteur, ces milieux continuent, sans interruption, la large bande de milieux humides qui commence à la limite ouest du site dans le secteur de l'OP-6 et qui se termine à la pointe nord de l'île Moras. Ces milieux sont tous connectés et en zone riveraine du lac Saint-Pierre ou de la rivière Nicolet. Puisqu'ils sont tous limitrophes aux milieux humides et contribuent à la fonction d'habitat faunique des marécages du site, tous les boisés terrestres retrouvés sur l'île Moras et dans le secteur administratif sont inclus dans la zone de protection des milieux humides du site. Les seuls habitats qui sont exclus de cette zone de protection sont les aires bâties et les champs fauchés entourant ces aires.

En ce qui a trait aux milieux terrestres, dans le secteur administratif, quelques champs fauchés ainsi que des érablières à érables à sucre (*Acer saccharum*) sont distribués de part et d'autre de la route principale. Une friche à framboisiers (*Rubus idaeus*) longe également la rivière Nicolet, complètement derrière la zone clôturée du secteur administratif, à l'est. Une petite hêtraie se situe derrière la zone de dépôt clôturée du secteur administratif. Trois pinèdes rouges sont retrouvées dans la zone administrative du CEEM. Une petite série d'épinettes de Norvège a été plantée à côté de la guérite d'entrée du secteur administratif. Deux petites prucheraies se trouvent autour de la zone de dépôt clôturée dans le secteur administratif, de part et autre de la hêtraie.

Un habitat de peupleraie de peupliers deltoïdes, peupliers faux-trembles et bouleaux gris se trouve de part et d'autre de la route de la batterie de tir nº 1.

Dans le secteur sud de l'île Moras, en plus de la présence de l'érable à sucre, il y a la seule érablière rouge répertoriée sur le territoire du CEEM ainsi que la seule frênaie rouge qui n'est pas marécageuse. Quelques friches tapissent également le secteur sud de l'île Moras, ainsi qu'une friche à framboisiers, une friche arbustive à bouleaux gris, une peupleraie à peupliers à grandes dents et une peupleraie à peupliers faux-trembles. Une seule prairie à *Danthonia spicata* se trouve sur le bord de la rivière Nicolet sur l'île Moras. Une peupleraie à peupliers faux-trembles, érables à sucre et tilleuls se trouve à l'intérieur du marécage à frênes rouges au milieu de l'île Moras.

Finalement, une petite prairie à asclépiade commune (*Asclepias syriaca*) se situe en bordure du lac Saint-Pierre près de la rivière des Frères, du côté est.

### iv) Espèces en péril et oiseaux migrateurs

**Espèces en péril**

Le MDN a développé un plan de travail visant les espèces en péril du CEEM Nicolet 2018 (MDN, 2018). Ce document identifie 17 espèces en péril, en vertu de la LEP, présentes au CEEM Nicolet, soit quatre espèces en voie de disparition (chauve-souris nordique [*Myotis septentrionalis*], petite chauve-souris brune [*Myotis lucifugus*], pipistrelle de l'Est [*Perimyotis subflavus*] et noyer cendré [*Juglans cinerea*]), sept espèces menacées (goglu des prés [*Dolichonyx oryzivorus*], grive des bois [*Hylocichla mustelina*], hirondelle de rivage [*Riparia riparia*], hirondelle rustique [*Hirundo rustica*], martinet ramoneur [*Chaetura pelagica*], moucherolle à côtés olive [*Contopus cooperi*] et petit blongios [*Ixobrychus exilis*]) et six espèces préoccupantes (arisème dragon [*Arisaema dracontium*], hibou des marais [*Asio flammeus*], monarque [*Danaus plexippus*], pioui de l'Est [*Contopus virens*], quiscale rouilleux [*Euphagus carolinus*] et tortue serpentine [*Chelydra serpentina serpentina*]).

Par ailleurs, à la suite des inventaires réalisés en 2017 (GHD, 2018), la figure 8 de l'annexe C présente la localisation des espèces fauniques à statut particulier alors que la figure 12 de la même annexe présente la localisation des espèces floristiques à statut particulier.

Dans le cadre de la présente DEE, les espèces considérées désignées menacées ou vulnérables en vertu de la LEMV furent également prises en compte.

Micromammifères, mammifères

Aucune des espèces répertoriées ne présente de statut particulier en vertu de la LEP ou de la LEMV.

Chauve-souris

Parmi les huit espèces de chauves-souris détectées, trois sont listées comme étant en voie de disparition dans l'annexe 1 de la LEP, soit la petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique et la pipistrelle de l'Est. Alors que cinq sont listées comme étant susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables selon la LEMV, soit la chauve-souris cendrée, l'argentée, la rousse, la vespertilion pygmée de l'Est et la pipistrelle de l'Est.

Amphibiens et reptiles

Aucune des espèces répertoriées ne présente de statut particulier en vertu de la LEP ou de la LEMV. Aucune espèce d'amphibien ou de reptile à statut particulier n'a été observée lors des inventaires en 2017 (GHD, 2018). La présence ainsi que la reproduction de la tortue serpentine, inscrite à l'annexe 1 de la LEP en tant qu'espèce préoccupante, a été confirmée dans le passé à proximité des fossés du secteur administratif (CDC, 2012, cité dans GHD, 2018). Il est possible que la population trouvée en 2011 soit toujours présente, mais n'ait pas été observée lors des travaux en 2017. Son potentiel de présence sur la route serait faible. Il y a toutefois des habitats à proximité (marais en bordure du lac).

Oiseaux

Des 89 espèces d'oiseaux observées sur le site lors des inventaires en 2017 (GHD, 2018), neuf ont un statut particulier.

- Goglu des prés (*Dolichonyx oryzivor)* : menacé selon l'annexe 1 de la LEP, mais n'est pas actuellement protégé par la LEMV. Il a été observé à un endroit, dans une prairie à carex lacustre, entre la rivière des Frères et la route de l'OP-6.
- Grive des bois (*Hylocichla mustelina)* : menacée selon l'annexe 1 de la LEP, mais n'est pas actuellement protégée par la LEMV. Elle a été observée à une station sur l'île Moras et à trois stations dans les marécages entre la rivière Brielle et la rivière Lemire.
- Hibou des marais (*Asio flammeus*) : préoccupant selon l'annexe 1 de la LEP et susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable selon la LEMV. Cette espèce a seulement été entendue une fois à un endroit, dans un marais à quenouille sur l'île Moras.
- Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) : menacée selon l'annexe 1 de la LEP, mais n'est pas actuellement protégée par la LEMV. Elle a été observée à une occasion à la limite ouest de la propriété (station de hibou des marais H01).
- Moucherolle à côtés olive (*Contopus borealis*) : menacé selon l'annexe 1 de la LEP et susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable selon la LEMV. Il a été observé à une reprise, dans un milieu ouvert près du fossé H, dans la partie est du secteur administratif.
- Petit blongios (*Ixobrychus exilis*) : menacé selon l'annexe 1 de la LEP et vulnérable selon la LEMV. Le petit blongios serait susceptible de se retrouver dans les marais à scirpe et herbiers aquatiques. Toutefois, selon le suivi des habitats riverains du lac Saint-Pierre en 2004 et 2005, le potentiel de ces rives pour la nidification du petit blongios était nul, car les hauts niveaux du fleuve au printemps empêchaient la construction de nid par cette espèce qui requiert la présence de tiges mortes dressées de l'année précédente (Jobin et coll., 2007). En 2016, les étangs aménagés de Canards Illimités ont été définis comme habitat essentiel pour le petit blongios, au sud-ouest de la zone des travaux. À ce moment, une vérification auprès de l'Officier Environnement adjoint Montréal/St-Jean du Service Conservation des ressources du MDN a permis de confirmer que la zone des travaux ne fait pas partie de l'habitat du petit blongios. Cependant, en 2017, GHD a identifié, à environ 600 m au sud-ouest du site de l'OP-4, une zone qui pourrait correspondre à son habitat. Le petit blongios a été confirmé à une station (BLON2) qui avait été placée en bordure d'un

habitat de reproduction probable à l'ouest de la rivière Brielle. Il a également été entendu une fois au printemps près du chenal de la Ferme.

- Pioui de l'Est (*Contopus virens*) : préoccupant selon l'annexe 1 de la LEP, mais n'est pas actuellement protégé par la LEMV. Cette espèce a été observée à un grand nombre de stations réparties dans tous les secteurs de l'aire d'étude.
- Pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) : vulnérable selon la LEMV. Le pygargue à tête blanche a été observé à plusieurs reprises tout au long des travaux réalisés sur le site. Il était principalement retrouvé dans les aires boisées à proximité du lac Saint-Pierre, dont les arbres en bordure du lac près de l'OP-4 et de l'OP-6 (voir figure 8 de l'annexe C). Malgré la présence constante de l'espèce, aucune preuve de nidification n'a été observée. En effet, la majorité des individus observés étaient des juvéniles n'ayant pas encore développé leur plumage adulte noir et blanc. Le site semble donc être un endroit de rassemblement et d'alimentation pour des individus non reproducteurs.
- Quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*) : préoccupant selon l'annexe 1 de la LEP et susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable selon la LEMV. Le quiscale rouilleux a été noté à deux endroits, un sur l'île Moras et un dans le secteur administratif. Les deux observations étaient de plus d'un individu, le 12 mai 2017. Il s'agissait probablement d'individus en migration.

De plus, tel que rapporté dans la DEE de 2017 (MDN, 2017), dans le cadre d'un projet régional mené par le MDN sur les engoulevents, un inventaire de la présence potentielle de l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) et de l'engoulevent bois-pourri (*Caprimulgus vociferus*) a été réalisé en 2014 et 2015 au CEEM Nicolet. Aucun individu n'a été répertorié à l'intérieur des limites de la propriété du CEEM Nicolet (WSP, 2014, 2015). Par ailleurs, l'inspection spécifique de la zone des travaux réalisés en juillet 2016 visait à vérifier la présence potentielle d'oiseaux nicheurs dans la zone des travaux. Les résultats de la visite indiquaient qu'aucun nid d'oiseau nicheur n'avait été observé (CDC, 2016).

Dans le secteur à proximité des travaux de 2018-2027, les inventaires spécifiques au hibou des marais et à l'engoulevent n'ont pas permis d'observer ces espèces durant les points d'écoute (GHD, 2018).

Poissons

Le Tableau 3 présenté précédemment identifie les espèces protégées par la LEP et la LEMV. Au cours des inventaires fauniques réalisés en 2017 (GHD, 2018), aucune espèce protégée par la LEP ou la LEMV n'a été capturée.

Végétation

Le plan de travail 2018 du MDN, visant les espèces en péril du CEEM Nicolet (MDN, 2018), identifie la présence au CEEM Nicolet de deux espèces végétales en péril, soit une en voie de disparition (noyer cendré [*Juglans cinerea*]) et une espèce végétale préoccupante (arisème dragon).

En supplément du plan de travail visant les espèces en péril du MDN, afin de vérifier la présence d'espèces en péril le long des infrastructures devant être mises à niveau (clôtures de la propriété

fédérale, ponts et ponceaux), un mandat d'inventaire des espèces floristiques en péril ou à statut particulier a été confié à la firme Stantec (Stantec, 2016). Deux espèces protégées ont été relevées lors de l'inventaire, la matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*) et le noyer cendré. La matteuccie fougère-à-l'autruche est « vulnérable à la récolte au Québec », mais n'est cependant pas sur la liste des espèces en péril du Canada. Cette espèce a été retrouvée en bordure des secteurs boisés, à l'extérieur (à l'est) de la zone des travaux.

La présence de noyers cendrés étant répertoriée à l'intérieur des limites de la propriété du CEEM Nicolet, principalement dans la section est du site et sur l'île Moras, à plus de 5 km du site des travaux, une inspection spécifique de la zone des travaux a été réalisée en juillet 2016. Cette inspection visait à s'assurer de l'absence de noyers cendrés dans la zone des travaux. Les résultats de la visite indiquaient qu'aucune espèce en péril n'était présente (CDC, 2016).

En 2017, GHD (2018) a procédé à divers inventaires floristiques sur le site du CEEM. Ainsi, au cours des travaux réalisés, quatre des espèces floristiques en situation précaire ciblées ont été répertoriées sur le site du CEEM, soit la matteuccie fougère-à-l'autruche, le lis du Canada (*Lilium canadense)*, le noyer cendré et l'arisème dragon.

La matteuccie fougère-à-l'autruche et le lis du Canada sont des espèces vulnérables à la récolte selon la LEMV du Québec. Le noyer cendré est une espèce jugée en voie de disparition selon l'annexe 1 de la LEP et susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable selon le gouvernement du Québec. L'arisème dragon est une espèce jugée préoccupante selon l'annexe 3 de la LEP et elle est désignée menacée en vertu de la LEMV. Dans le secteur des travaux, seuls le lis du Canada et l'arisème dragon ont été répertoriés. La figure 12 de l'annexe C présente la localisation des espèces floristiques à statut particulier. Aucun noyer cendré n'a été répertorié dans la zone des travaux.

**Oiseaux migrateurs**

La plupart des espèces d'oiseaux au Canada sont protégées en vertu de la LCOM. Cette loi a été adoptée en 1917 et mise à jour en 1994, puis en 2005, afin de mettre en œuvre la Convention concernant les oiseaux migrateurs, accord conclu avec les États-Unis en 1916. Par conséquent, le gouvernement fédéral canadien a le pouvoir d'adopter des dispositions (*Règlement sur les oiseaux migrateurs* [C.R.C., ch. 1035]) et de les mettre en œuvre afin de protéger les espèces d'oiseaux inscrites dans la Convention. Aux États-Unis, une législation semblable (*Birds Protected By The Migratory Bird Treaty Act*) protège les espèces qu'on y trouve, mais les espèces d'oiseaux protégées par chaque pays peuvent être différentes. Le terme « oiseau migrateur » est défini dans l'article 1 de la Convention.

La plaine de débordement du lac Saint-Pierre constitue la plus importante halte migratoire pour la sauvagine au Québec. Au sommet de la migration printanière, qui a lieu du début d'avril jusqu'à la mi-mai, la sauvagine comprend quelques 100 000 oies blanches, de 50 000 à 70 000 bernaches du Canada et 15 000 canards barboteurs (René Gervais Groupe Conseil et Procean, 2007). Le lac Saint-Pierre est un haut lieu pour l'ornithologie. Près de 290 espèces ont été répertoriées au niveau des 14 sites d'observation de la région de Nicolet et Baie-du-Febvre. L'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec indique la présence possible de 129 espèces, dont 41 espèces nicheuses confirmées.

Une forte majorité des 89 espèces d'oiseaux observés en 2017 (GHD, 2018) est protégée en vertu de la LCOM. Ainsi, afin de respecter le *Règlement sur les oiseaux migrateurs*, les périodes de la ponte et de l'incubation des œufs ainsi que la période d'élevage des jeunes ont été vérifiées à partir de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/calendrier.jsp?lang=fr). L'annexe B présente un tableau résumant ces périodes. Parmi ces espèces ciblées, la tourterelle triste présente une période de ponte et d'incubation des œufs qui s'étend jusqu'à la 3e semaine de septembre (21 septembre) et la période d'élevage des jeunes s'étire jusqu'à la 3e semaine d'octobre (21 octobre) (https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/calendrier.jsp?lang=fr). Cependant, le séjour des jeunes au nid s'étend sur une période de 10 à 15 jours après l'incubation (Gauthier, J. et Aubry, Y. 1995). Considérant que la tourterelle triste n'ait pas fait l'objet d'inventaire spécifique, elle n'apparait donc pas à la figure 3 de l'annexe C. Toutefois, cette espèce a été observée à plusieurs stations à proximité des travaux (dont O3, O5, O6, BLON2 et H06 de la figure 3 de l'annexe C). Donc, afin de respecter le *Règlement sur les oiseaux migrateurs*, jusqu'à la 7e journée du mois d'octobre, cet oiseau est susceptible d'être affecté s'il est dérangé. Toutefois, comme mentionné précédemment, cette date pourrait être devancée au 21 septembre si l'absence de jeunes au nid est confirmée. De plus, le pluvier kildir, une espèce qui niche au sol dans des milieux ouverts et qui peut nicher sur des chemins de terre ou de gravier, a été observé à partir de stations d'observation placées sur le chemin d'accès de l'OP-4 (GHD, 2018).

### 2.3.3 Composantes sociales et culturelles

#### i) Utilisation des terres

L'endroit où auront lieu les travaux d'investigation et d'enlèvement et de détonations *in situ* pourrait être utilisé par le public que ce soit pour des activités récréatives ou commerciales telles que la navigation de plaisance, la chasse ou la pêche, et ce, tout au long de l'année. À titre d'information, plus de 10 400 sorties de pêche ont eu lieu au lac Saint-Pierre en 2006, et plus de 1 000 chasseurs à la sauvagine y pratiquent leur sport, la moitié ne provenant pas de la région. Pendant la pêche sur glace, jusqu'à 600 personnes peuvent se retrouver à la pourvoirie de Baie-du-Febvre située dans une zone de forte densité d'UXO.

Pour leur part, le lieu l'entreposage temporaire et la zone des travaux de détonation des projectiles sécuritaires à déplacer ne sont pas utilisés par la population.

#### ii) Parcs et zones réservées aux loisirs

La zone des travaux n'est pas localisée dans un parc ou une zone réservée aux loisirs.

#### iii) Population

Bien que les zones des travaux soient localisées dans un endroit non habité, une série de chalets se trouve au bord du lac Saint-Pierre (à plus de 1,2 km au sud de la zone d'investigation et d'enlèvement et à plus de 1,2 km à l'ouest de la zone de détonation des projectiles sécuritaires à déplacer). De plus, le village de Baie-du-Febvre est situé à environ 3 km au sud de la zone des travaux.

#### iv) Ressources culturelles

Il n'existe aucune information laissant présager que des artéfacts historiques, archéologiques, culturels ou patrimoniaux pourraient être découverts dans le secteur des travaux. Cependant,

advenant une découverte fortuite, le MDN devra être avisé, les travaux interrompus et des mesures appropriées seront appliquées, si nécessaire.

#### v) Activités des communautés autochtones/activités traditionnelles

Des membres du Grand Conseil de la Nation Waban-Aki (GCNWA) pratiquent des activités de chasse et de pêche au lac Saint-Pierre. Le GCNWA comprend les bandes abénakises d'Odanak et de Wôlinak.

## 2.4 Effets du projet et mesures d'atténuation connexes

L'identification et l'évaluation des effets du projet d'enlèvement et de disposition d'UXO sont présentées au Tableau 5. Les effets sont évalués pour chacune des grandes composantes du projet.

Les éléments du projet, associés aux CVE, identifient les effets environnementaux pour finalement décrire l'effet résiduel à la suite de l'application des mesures d'atténuation.

Tel que présenté au Tableau 5, avec la mise en œuvre de mesures d'atténuation appropriées, tous les effets résiduels sont d'importance négligeable. Ainsi, ce projet, assorti des mesures d'atténuation, n'est pas susceptible d'entraîner des effets environnementaux importants.

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| Atmosphère | Détonations sur terre | La fumée produite pourrait avoir des incidences négatives sur la qualité de l'air.<br>La fumée produite pourrait présenter un risque pour la santé des travailleurs.<br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur et de la durée des travaux, l'effet est jugé mineur. | - Pour faire détoner les projectiles, utiliser des explosifs donneurs qui sont des charges creuses (60 g d'explosifs) plutôt que des blocs de C4 contenant 567 g d'explosifs. Les charges creuses conduisent à une détonation complète, évitant que de la matière explosive ne se retrouve dans l'environnement.<br>- Se tenir à un rayon d'exclusion de 1 200 m pendant les détonations. | Non |
| | Construction de la structure temporaire de détonation | La construction de la structure temporaire pourrait entraîner la mise en suspension dans l'air de particules fines par le soulèvement de la poussière, particulièrement par temps sec, affectant la qualité de l'air.<br>L'ampleur de l'effet variera en fonction de la durée des travaux et des conditions météorologiques au moment des travaux (pluie, vents).<br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de la localisation, de l'ampleur et de la durée des travaux, l'effet est jugé négligeable. | - Utiliser du matériel respectant les spécificités. | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| | Entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4 | La mobilisation de la machinerie et des camions sur le site pourrait entraîner la mise en suspension dans l'air de particules fines par le soulèvement de la poussière, particulièrement par temps sec.<br>Le déchargement du matériel pour entretenir le chemin d'accès, le nivellement et le compactage pourraient amener le soulèvement de poussière diffuse, affectant la qualité de l'air.<br>L'ampleur de l'effet variera en fonction des surfaces à couvrir, de la durée des travaux et des conditions météorologiques au moment des travaux (pluie, vents).<br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de la localisation, de l'ampleur et de la durée des travaux, l'effet est jugé négligeable. | - Adopter des méthodes de travail qui minimisent l'émission de particules fines.<br>- Réaliser les travaux dans des délais brefs, pour minimiser l'entraînement de particules fines vers l'extérieur de la zone des travaux.<br>- Éviter de procéder aux travaux de régalement durant une journée venteuse ou après une longue période de sécheresse.<br>- Maintenir les aires de circulation propres afin de minimiser le soulèvement de poussière sur le passage des camions.<br>- Éviter de circuler sur le site à grande vitesse, pour minimiser le soulèvement de poussières.<br>- Éviter de circuler hors des sentiers de déplacements identifiés. | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| Eau de surface | Investigation des anomalies géophysiques et enlèvement, détonations *in situ*, levés géophysiques de contrôle | Des déversements accidentels d'hydrocarbures pourraient survenir.<br>L'effet est jugé mineur à négligeable. | - Aucun transvidage ou remplissage de nourrices ne sera permis à bord des embarcations sauf en cas d'urgence.<br>- S'assurer que la machinerie, l'outillage et les équipements qui seront utilisés sont sécuritaires, propres et en bon état de fonctionnement.<br>- Avoir en mains, sur les lieux des travaux, une trousse d'intervention d'urgence. | Non |
| | Détonations *in situ* | La détonation pourrait entraîner la mise en suspension de sédiments.<br>La détonation pourrait entraîner le relargage de contaminants dans l'eau de surface (p. ex. matières explosives).<br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur des travaux, l'effet est jugé mineur. | - Confiner les détonations à l'aide d'une dizaine de sacs de sable déposés sur et autour du projectile.<br>- Pour faire détoner les projectiles, utiliser des explosifs donneurs qui sont des charges creuses (60 g d'explosifs) plutôt que des blocs de C4 contenant 567 g d'explosifs. Les charges creuses conduisent à une détonation complète, évitant que de la matière explosive ne se retrouve dans l'environnement. | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| | Entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4 | Puisque le chemin d'accès longe la rivière Brielle, les particules fines soulevées dans l'air pourraient se déposer dans le cours d'eau. De plus, les déversements accidentels de produits pétroliers provenant de la machinerie pourraient porter atteinte à la qualité de l'eau de la rivière. Sans la mise en place de mesures pour réduire ces effets, il y a un potentiel de perturbation de la qualité de l'eau.<br><br>Considérant que les travaux seront de faible ampleur, de courte durée et occasionnels (aux deux à trois ans), réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, l'effet est jugé mineur à négligeable. | - Utiliser une machinerie, un outillage et des équipements sécuritaires, propres, en bon état de fonctionnement et munis de silencieux adéquats avant d'accéder au chantier et pour l'exécution des travaux.<br>- Se conformer aux exigences des autorités locales, fédérales, provinciales et municipales en ce qui a trait aux émanations dégagées par le matériel, l'équipement, les véhicules et les installations.<br>- Éviter de laisser le moteur des véhicules « tourner au ralenti ».<br>- Connaître et mettre en application les procédures à suivre en cas de déversement lors des travaux nécessitant l'utilisation d'équipements motorisés, le transvidage de carburant ou utilisant des produits dangereux.<br>- Effectuer le transvidage de carburant dans des récipients adéquats afin d'éviter les fuites. | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| Sols | Détonations sur terre | La détonation des projectiles pourrait créer des cratères.<br><br>La détonation des projectiles pourrait affecter la qualité des sols.<br><br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur des travaux et de la localisation, l'effet est jugé mineur. | - Surélever les projectiles à 50 cm au-dessus du sol.<br>- Mettre en place une couche de sable d'emprunt pour protéger les sols naturels.<br>- Pour faire détoner les projectiles, utiliser des explosifs donneurs qui sont des charges creuses (60 g d'explosifs) plutôt que des blocs de C4 contenant 567 g d'explosifs, ce qui réduit l'explosion et donc la taille des cratères. Les charges creuses conduisent à une détonation complète, évitant que de la matière explosive ne se retrouve dans l'environnement.<br>- Caractériser annuellement les sols après les détonations pour en évaluer la qualité environnementale et gérer au besoin. | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| | Construction de la structure temporaire de détonation | La construction de la structure temporaire de détonation pourrait affecter la qualité des sols.<br>Les déversements accidentels de produits pétroliers provenant de la machinerie pourraient porter atteinte à la qualité des sols.<br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur des travaux et de la localisation, l'effet est jugé négligeable. | - Utiliser une machinerie, un outillage et des équipements sécuritaires, propres et en bon état de fonctionnement avant d'accéder au chantier et pour l'exécution des travaux. | Non |
| | Entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4 | Des déversements accidentels d'hydrocarbures pourraient survenir.<br>L'effet est jugé négligeable. | - S'assurer que la machinerie, l'outillage et les équipements qui seront utilisés sont sécuritaires, propres et en bon état de fonctionnement.<br>- Avoir en mains, sur les lieux des travaux, une trousse d'intervention d'urgence. | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| Bruit ambiant | Détonations sur terre<br><br>Détonations *in situ* | La détonation des projectiles produit un niveau de bruit qui varie en fonction du calibre du projectile.<br><br>Les détonations sur terre et *in situ* pourraient nuire aux résidents à proximité.<br><br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur et de la durée des travaux, l'effet est jugé mineur à négligeable. | - Pour faire détoner les projectiles, utiliser des explosifs donneurs qui sont des charges creuses (60 g d'explosifs) plutôt que des blocs de C4 contenant 567 g d'explosifs et produisent donc moins de bruit. La quantité nette maximale d'explosifs acceptée par détonation est de 8 kg (un seul projectile du plus gros calibre).<br>- Réaliser les détonations les jours de semaine et entre 7 h 00 et 16 h 00.<br>- Utiliser le plan de communication déjà en place. Publier des avis publics avant les travaux de détonation, afin d'informer la population. Déposer des dépliants d'information aux marinas de Trois-Rivières et de Louiseville avisant les usagers du lac de la présence d'UXO.<br>- Confiner les détonations à l'aide de sacs de sable.<br>- Réaliser les détonations des projectiles sécuritaires à déplacer à l'intérieur d'une structure temporaire de détonation, et non l'air libre, afin de réduire l'onde de choc (le bruit). | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| | Construction de la structure temporaire de détonation | La construction de la structure temporaire de détonation pourrait engendrer un effet sur le bruit ambiant.<br>Cependant, considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur et de la durée des travaux, l'effet est jugé négligeable. | - Réaliser les travaux entre 7 h 00 et 16 h 00. | Non |
| Animaux terrestres et habitats | Détonations sur terre | Les travaux de détonations sur terre pourraient nuire aux animaux terrestres.<br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur et de la durée des travaux, l'effet est jugé mineur à négligeable. | - Utiliser, autant que possible, les chemins préidentifiés à la Figure 4 pour ses déplacements au sein du ROM.<br>- Réaliser les détonations des projectiles sécuritaires à déplacer à l'intérieur d'une structure temporaire de détonation, et non l'air libre, afin de limiter la projection de fragments de munitions, et de réduire l'onde de choc et le bruit.<br>- Réaliser les détonations terrestres en dehors des périodes sensibles pour les oiseaux, soit entre le 7 octobre et février. Cependant, cette date pourrait être devancée au 21 septembre si l'absence de jeunes au nid de tourterelle triste est confirmée. | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| | Construction de la structure temporaire de détonation | Les travaux de construction de la structure temporaire de détonation pourraient nuire aux animaux terrestres.<br><br>La construction de la structure temporaire a initialement affecté l'habitat. Considérant que la structure pourrait être reconstruite au même endroit, l'effet est jugé négligeable.<br><br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur et de la durée des travaux, l'effet est jugé négligeable. | - Construire la structure temporaire de détonation à l'extérieur de la période de nidification des oiseaux pouvant nicher dans l'habitat en question (prairie humide dominée par le phalaris roseau). Notamment, le bruant des marais débute sa ponte vers le 7 avril et la période d'élevage des jeunes du bruant chanteur peut s'étendre jusqu'au 7 septembre (annexe B).<br>- Remettre le site dans son état naturel, à la fin du projet. | Non |
| | Entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4 | Les travaux d'entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4 pourraient nuire aux animaux terrestres, particulièrement le pluvier kildir qui pourrait utiliser le chemin comme site de ponte.<br><br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur et de la durée des travaux, l'effet est jugé négligeable. | - Réaliser les travaux après la mi-août, en s'assurant qu'aucun œuf de pluvier kildir ne se trouve sur le chemin. | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| Animaux aquatiques et habitats | Détonations *in situ* | La détonation *in situ* pourrait entraîner la création de cratères et, de plus, elle pourrait entraîner la mortalité de poissons.<br><br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur et de la durée des travaux, l'effet est jugé mineur à négligeable. | Selon les calibres de projectiles, les périodes autorisées pour les détonations *in situ* sont autorisées entre le 1er août et le 31 décembre. De plus, aucune détonation sous couvert de glace n'est autorisée et des mesures d'atténuation visant à réduire les impacts des détonations sont prescrites. Les autorités environnementales pourraient élargir les périodes autorisées de détonations *in situ* et réduire les exigences si les mesures démontrent que les rayons létaux sont plus faibles que ceux estimés par calcul théorique.<br>- Confiner les détonations à l'aide d'une dizaine de sacs de sable afin de réduire l'onde de choc. Quinze sacs de sable minimum sont exigés pour les projectiles de calibre de 155 mm.<br>- Mettre en place une zone de protection du poisson (mur de bulle ou batardeau, selon les profondeurs d'eau). Le rayon du batardeau devra être égal ou supérieur au rayon létal calculé pour le calibre de projectile à être détoné. Le batardeau devra être déployé de manière à limiter l'emprisonnement des poissons à l'intérieur de l'enceinte. | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| | | | Une vérification de l'absence de poissons dans l'enceinte du batardeau devra être faite avant la détonation. Le cas échéant, tous les poissons captifs dans l'enceinte du batardeau devront être récupérés délicatement et devront être remis immédiatement dans le milieu aquatique, dans un secteur favorisant leur survie, afin d'éviter toute mortalité de poisson.<br>- Activer un cordon détonant avant chaque détonation pour effaroucher les poissons susceptibles de se trouver à proximité.<br>- Effectuer une surveillance après chaque détonation afin de vérifier si les mesures d'atténuation permettent d'éviter et d'atténuer les dommages sérieux aux poissons et les impacts sur les espèces aquatiques en péril. Les travaux seront stoppés si une mortalité massive devait survenir et une méthode de moindre impact serait être mise au point, en concertation avec les autorités impliquées, avant de procéder à d'autres détonations *in situ*. Le cas échéant, les spécimens morts seront récoltés et préservés adéquatement | |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| | | | jusqu'à leur identification par une personne qualifiée dans l'identification des espèces aquatiques en péril. | |
| Végétation | Détonation sur terre | L'exigence d'une ligne de visibilité entre le point de mise à feu et le point de détonation lors des détonations pourrait demander la coupe de végétation.<br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur et de la localisation des travaux, l'effet est jugé mineur à négligeable. | - Couper la végétation, uniquement si requis, pour des raisons de sécurité (contact visuel entre le point de mise à feu et le point de détonation).<br>- Réaliser les travaux de coupe de végétation en dehors des périodes sensibles pour les oiseaux, soit entre le 7 octobre et février. Cependant, cette date pourrait être devancée au 21 septembre si l'absence de jeunes au nid de tourterelle triste est confirmée.<br>- Utiliser, autant que possible, les chemins préidentifiés à la Figure 4 pour les déplacements au sein du ROM. Advenant que le sentier principal soit inondé et que le sentier secondaire soit utilisé, éviter que le tracé du sentier ne recoupe les occurrences de lis du Canada selon les observations de 2017. | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| | Construction de la structure temporaire de détonation | Il est possible que la structure temporaire doive être reconstruite aux 2-3 ans. Un nouvel emplacement pourrait engendrer la destruction de la végétation en place.<br>Considérant que les travaux seront réalisés dans le même secteur que la structure temporaire de détonation précédente, par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur et de la localisation des travaux, l'effet est jugé négligeable. | - Localiser la structure temporaire de détonation dans le même secteur que la structure précédente. | Non |
| | Détonations *in situ* | Les détonations *in situ* pourraient nuire à la végétation aquatique.<br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur des travaux, l'effet est jugé mineur à négligeable. | - Confiner les détonations à l'aide d'une dizaine de sacs de sable, afin de réduire l'onde de choc.<br>- Pour faire détoner les projectiles, utiliser des explosifs donneurs qui sont des charges creuses (60 g d'explosifs) plutôt que des blocs de C4 contenant 567 g d'explosifs et produisent donc une moins grande onde de choc. | Non |
| Espèces en péril et oiseaux migrateurs | Détonations sur terre | Les déplacements entre la zone d'entreposage temporaire des projectiles récupérés et la structure temporaire de détonation pourraient nuire aux espèces floristiques en péril. | - Les activités de préparation des détonations (construction de la structure temporaire) peuvent se réaliser à longueur d'année. | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| | | Les détonations sur terre pourraient nuire aux espèces en péril et aux oiseaux migrateurs.<br><br>La présence du petit blongios a été confirmée à une station qui avait été placée en bordure d'un habitat de reproduction propice pour cette espèce. Étant donné que le blongios est menacé selon l'annexe 1 de la LEP, aucune activité pouvant déranger cette espèce à ces endroits ne devrait avoir lieu durant la période de reproduction et d'élevage des jeunes du début mai au 21 août.<br><br>Le pioui de l'Est est très répandu sur le site et a été observé à plusieurs stations d'écoute en période de reproduction.<br><br>Le site du CEEM Nicolet ne correspond pas à l'habitat de reproduction du quiscale rouilleux, qui se reproduit dans la forêt boréale et la taïga (COSEPAC, 2006). Cependant, la grande superficie de milieu humide du site peut en faire un site de repos et d'alimentation propice pour cette espèce en période de migration, ce qui correspond aux observations faites en 2017. | - Utiliser, autant que possible, les chemins préidentifiés à la Figure 4 pour ses déplacements au sein du ROM. Advenant que le sentier principal soit inondé et que le sentier secondaire soit utilisé, éviter que le tracé du sentier ne recoupe les occurrences de lis du Canada selon les observations de 2017.<br>- Advenant un déplacement de la structure temporaire de détonation, sélectionner un site pour sa mise en place en dehors de l'habitat du petit blongios.<br>- Ne pas réaliser les détonations sur terre avant le 7 octobre. Toutefois, cette date pourrait être devancée au 21 septembre si l'absence de jeunes au nid de tourterelle triste est confirmée. En effet, les périodes générales de nidification des oiseaux migrateurs au CEEM Nicolet et le risque de prise accessoire sur des nids ou des œufs d'oiseaux migrateurs sont particulièrement élevés avant cette date.<br>- Réaliser les détonations des projectiles sécuritaires à déplacer à l'intérieur d'une structure temporaire, et non l'air | |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| | | Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur et de la localisation des travaux, l'effet est jugé mineur. | libre, afin de limiter la projection de fragments de munitions, de réduire de l'onde de choc et le bruit.<br>- Avant tout travail à effectuer dans le ROM et advenant la présence d'oiseaux migrateurs, s'assurer que les techniques d'approche du site pour aller effectuer les travaux devront permettre de laisser le temps aux oiseaux de se déplacer ailleurs sans panique. | |
| | Construction de la structure temporaire de détonation | Les déplacements menant à la structure temporaire de détonation à construire ainsi que les travaux proprement dits de construction pourraient nuire aux espèces en péril et oiseaux migrateurs qui nicheraient dans le secteur.<br>La présence du petit blongios a été confirmée à une station qui avait été placée en bordure d'un habitat de reproduction propice pour cette espèce. Étant donné que le blongios est menacé selon l'annexe 1 de la LEP, aucune activité pouvant déranger cette espèce à ces endroits ne devrait avoir lieu durant la période de reproduction et d'élevage des jeunes du début mai au 21 août. | - Construire la structure temporaire de détonation à l'extérieur de la période de nidification des oiseaux pouvant nicher dans l'habitat en question (prairie humide dominée par le phalaris roseau [*Phalaris arundinacea*]). Notamment, le bruant des marais (*Melospiza georgiana*) débute sa ponte vers le 7 avril et la période d'élevage des jeunes du bruant chanteur (*Melospiza melodia*) peut s'étendre jusqu'au 7 septembre (voir annexe B).<br>- Advenant un déplacement de la structure temporaire de détonation, sélectionner un site pour sa mise en place en dehors de l'habitat du petit blongios. | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| | | Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur et de la localisation des travaux, l'effet est jugé mineur à négligeable. | | |
| | Détonations *in situ* | Voir les éléments mentionnés dans Animaux aquatiques et habitats. | | |
| Population | Détonation *in situ* | Les détonations *in situ* pourraient nuire à l'usage du lac par la population.<br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur, de la localisation et de la durée des travaux, l'effet est jugé mineur à négligeable. | - Utiliser le plan de communication déjà en place. Publier des avis publics avant les travaux de détonation, afin d'informer la population. Déposer des dépliants d'information aux marinas de Trois-Rivières et de Louiseville avisant les usagers du lac de la présence d'UXO.<br>- Interdiction de travailler pendant la première semaine de la chasse à la sauvagine (la plus achalandée). Après la première semaine, si le travail perturbe les chasseurs ou crée des conditions dangereuses ou défavorables, il y aura interdiction de travailler.<br>- Une zone d'exclusion est mise en place lors des détonations de façon à assurer la sécurité de la population. | Non |

**Tableau 5 Effets potentiels du projet sur chaque composante valorisée de l'écosystème, de pair avec les mesures d'atténuation**

| Composante valorisée de l'écosystème affectée | Composantes du projet | Description des effets | Mesures d'atténuation | Le projet pourrait-il avoir des effets résiduels négatifs importants? |
|---|---|---|---|---|
| Activité des communautés autochtones | Détonations *in situ* | Les détonations in *situ* pourraient nuire aux activités sur le lac des communautés autochtones.<br><br>Considérant que les travaux seront réalisés par un entrepreneur qualifié qui respectera les directives du MDN, et compte tenu de l'ampleur et de la durée des travaux, l'effet est jugé mineur à négligeable. | - Le GCNWA doit être informé avant les travaux de détonation.<br>- Interdiction de travailler pendant la première semaine de la chasse à la sauvagine. Après la première semaine, si le travail perturbe les chasseurs ou crée des conditions dangereuses ou défavorables, il y aura interdiction de travailler.<br>- Une zone d'exclusion est mise en place lors des détonations de façon à assurer la sécurité de la population. | Non |

## 2.5 Mobilisation communautaire autochtone

Les communautés autochtones d'Odanak et de Wôlinak, de la Nation Waban-Aki ont été conviées depuis 2006 aux rencontres du Comité de concertation du projet d'atténuation des risques que posent les UXO, devenu en 2016 le Groupe d'intérêt sur la gestion des UXO au lac Saint-Pierre.

Par ailleurs, préalablement aux travaux de 2017, la Nation Waban-Aki a été spécifiquement consultée. Ceux-ci considèrent que les mesures d'atténuation prévues semblent permettre de protéger la faune et ses habitats, et demandent de continuer à être informés des activités du MDN et de continuer à participer au Groupe d'intérêt sur la gestion des UXO du lac Saint-Pierre.

La Nation Waban-Aki sera également informée préalablement aux travaux de 2018 et sera consultée pendant le processus québécois d'évaluation des impacts du projet pluriannuel. Pour les années subséquentes, jusqu'en 2027, la Nation Waban-Aki sera tenue informée, avant les travaux de détonation, du calendrier de réalisation.

## 2.6 Participation du public

En vertu de la LCÉE (2012), la participation du public n'est pas obligatoire dans le cadre d'une DEE.

Cependant, le MDN a favorisé la participation du public bien avant la mise en œuvre du projet, dès 2006 aux étapes d'initiation et de planification, par le biais d'un comité de concertation. Ce comité regroupait les maires des trois municipalités avoisinantes, les représentants du GCNWA, de la pêche commerciale, de la chasse à la sauvagine et des groupes environnementaux. Les membres du Comité de concertation ont été conviés entre 2006 et 2012 à neuf rencontres d'information au cours desquelles les actions du MDN étaient présentées, et les demandes des intervenants étaient reçues.

En 2016 et en 2017, une fois la portée du projet établie, les différentes activités et les mesures d'atténuation développées de pair avec les autorités environnementales ont été présentées aux membres. De plus, le GCNWA a été consulté lors de la préparation du rapport DDE visant les travaux de 2017.

Par ailleurs, le public général a été tenu informé de la tenue des travaux par le biais d'avis publiés dans les journaux locaux.

## 2.7 Références et expertise d'autres organismes du gouvernement fédéral ou d'autres groupes tiers

### 2.7.1 Références

- *Atlas des oiseaux nicheurs du Québec.* [En ligne] https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/calendrier.jsp?lang=fr (site consulté en juillet 2018).
- CIMA+/ARCADIS CANADA INC. (2016). *Caractérisation environnementale des sols pré et post détonation de projectiles à l'endroit de la structure Hesco-Bastion du secteur de l'OP-4 localisé sur le CEEM Nicolet, route 132, Baie-du-Febvre, QC*
- CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA (CDC) (2016). *Rapport de visite d'espèce menacée*, août 2016.

- CUSSON ET LATREILLE (2003) (Environnement Canada). *Étude environnementale portant sur la qualité des sédiments de la portion sud du lac Saint-Pierre utilisée par le CEEM de Nicolet.*
- ENGLOBE (2018). *Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) au lac Saint-Pierre. Caractérisation environnementale des sols post-travaux de détonation*. *Pour le Centre d'essais et d'expérimentation en munitions Nicolet*. 8 p. + annexes.
- GAUTHIER, J., et Y. AUBRY. (1995). *Les oiseaux nicheurs du Québec.* Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Service canadien de la faune et Environnement Canada, Montréal, 1 302 pages.
- GHD (2018). *Rapport d'inventaires – Inventaires des terres humides et mise à jour des données d'inventaires fauniques et floristiques au centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet*, 2 mars 2018, 63 p. + annexes.
- HÉBERT, S. (2013). *La qualité de l'eau du secteur fluvial – Paramètres physico-chimiques et bactériologiques*, 3e édition, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Québec, Fiche d'information de la collection « Suivi de l'état du Saint-Laurent », 5 p.
- HÉBERT, S. (2010). *Qualité bactériologique de sites potentiels de baignade dans le Saint-Laurent*, été 2009, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 8 p.
- JOBIN, B., C. LATENDRESSE et L. ROBILLARD. (2007). *Habitats et inventaires du petit blongios sur les terres du ministère de la Défense nationale à Nicolet, Québec*, étés 2004, 2005 et 2006, Série de rapports techniques nº 482, Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy, Québec, 85 p. + annexes.
- LES CONSULTANTS RENÉ GERVAIS INC. ET PROCEAN ENVIRONNEMENT INC. (René Gervais Groupe Conseil et Procean) (2007). *Reprofilage du chenal Landroche, Baie-du-Febvre – Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs – Résumé*, 15 août 2007, 24 p
- LES CONSULTANTS RENÉ GERVAIS INC. ET PROCEAN ENVIRONNEMENT INC. (René Gervais Groupe Conseil et Procean) (2005). *Reprofilage du chenal Landroche, Baie-du-Febvre – Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement du Québec – Rapport principal*, février 2005, 88 p. + annexes.
- *Loi sur la qualité de l'environnement (provincial)*
- *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (provincial)*
- *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs (fédéral)*
- *Loi sur les espèces en péril (fédéral)*
- *Loi sur les pêches (fédéral)*
- MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN) (2017). *Rapport de détermination des effets environnementaux (DEE) - Enlèvement et disposition d'UXO, Lac Saint-Pierre, Québec,* 24 p. + annexes.

- MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN) (2018). *Plan de travail visant les espèces en péril du CEEM Nicolet, 2018, V.2.*, ministère de la Défense nationale, Ottawa, 2018 + 34 pp.
- MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), Direction Réalisation de projets (Sites contaminés et anciens sites), Centre d'expertise UXO (2015). *L'évaluation des risques sur les sites UXO du MDN, lac Saint-Pierre, Qc, la zone CYR 606.*
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP) (2018a). *Prolongation de 5 ans du moratoire sur la pêche à la perchaude au lac Saint-Pierre.* [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/peche/prolongation-moratoire-perchaude/ (site consulté en octobre 2018).
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP) (2018b). Courriel de Émilie Paquin (MFFP) à Josée Gagnon (CDC), octobre 2018, FW : 20181003_ reponse_infos_Enlevement UXO lac Saint-Pierre.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC) (2018a). *La diversité des poissons*. [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/poissons/section_fleuve.asp?bassin=Saint-Laurent&plan_eau=Saint-Pierre%20et%20son%20archipel# (site consulté en juillet 2018).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC) (2018b). *Atlas interactif de la qualité des eaux de surface et des écosystèmes aquatiques.* Disponible en ligne : [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/Atlas_interactif/donnees_recentes/donnees_iqbp.asp], consulté en octobre 2018.
- *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (provincial)
- *Protocole d'entente entre le ministère de la Défense nationale, Environnement Canada et Parcs Canada sur la Coopération sur les questions relatives aux espèces terrestres en péril relevant de la responsabilité du ministre de l'Environnement et présentes dans les établissements de défense*
- *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*
- *Règlement sur les habitats aquatique* (provincial)
- *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs* (fédéral)
- *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* (provincial)
- STANTEC (2016). *Inventaire des espèces floristiques en péril ou à statut particulier.*
- WSP (2015). *Inventaire de l'engoulevent bois-pourri et de l'engoulevent d'Amérique, Centre d'essais et d'expérimentation en munitions de Nicolet (CEEM Nicolet)*, septembre 2015.
- WSP (2014). *Inventaire de l'engoulevent bois-pourri et de l'engoulevent d'Amérique, Centre d'essais et d'expérimentation en munitions de Nicolet (CEEM Nicolet),* septembre 2014.

### 2.7.2 Expertise

Les ministères fédéraux suivants ont offert une expertise pour aider à la réalisation de la DEE :

- Pêches et Océans Canada (MPO)
- Service canadien de la faune d'Environnement Canada (SCF-ECCC)

Les ministères provinciaux suivants ont également offert une expertise pour aider à la réalisation de la DEE :

- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP)

**N° de dossier du projet du BPR :** N000437

**N° d'EIE :** 2018-104-101890

## Partie 3. Détermination des effets environnementaux

**Selon les données contenues dans le rapport de DEE du MDN, il a été déterminé que les effets environnementaux de ce projet sont les suivants :**

☒ Le projet ne devrait pas causer d'effets environnementaux négatifs importants. Le projet **peut** être mis en œuvre, pourvu que soient appliquées les mesures d'atténuation précisées dans les tableaux sur les interactions du rapport.

☐ Le projet devrait entraîner des effets négatifs importants qui ne peuvent être atténués. Le projet ne doit pas être mis en œuvre et il doit être présenté au gouverneur en conseil par l'intermédiaire de la chaîne de commandement appropriée avant de pouvoir être appliqué dans son état actuel. Dans le cas contraire, il est recommandé d'apporter des modifications à la portée (paramètres et/ou emplacement du site) du projet. La réalisation de ces modifications requiert la présentation d'un nouveau DEE sur le portail.

**Rapport de DEE pour le MDN préparé par :**

Nom : Marie-Chantale Sauvageau — Titre : Chargée de projet, biologiste, GHD

MC Sauvageau
Signature

29-03-2019
Date (jj-mm-aaaa)

**Rapport de DEE pour le MDN révisé par :**

Nom : Bruno Dupré — Titre : Associé, biologiste, M. Sc., GHD

B. Dupré
Signature

29-03-2019
Date (jj-mm-aaaa)

**Rapport de DEE du MDN revu par :**

Nom : Julie Bournival — Titre : Officier d'environnement, Garnison Montréal

Signature

Date (jj-mm-aaaa)

**Rapport de DEE accepté et approuvé par :**

Le soussigné accepte la détermination et les recommandations formulées dans le présent rapport de détermination des effets environnementaux. Il accepte aussi la responsabilité d'intégrer les recommandations du rapport dans la conception et la mise en œuvre du projet.

Nom : Anne-Marie Coutu — Titre : Gestionnaire principale, Réalisation de projets (Direction des sites contaminés)

Signature

1 avril 2019.
Date (jj-mm-aaaa)

## Limites de l'étude

Le présent rapport a été préparé et les travaux cités dans ce dernier ont été entrepris par **GHD** pour **Construction de Défense Canada** et pour le **ministère de la Défense nationale (Client).** Ce rapport est destiné à l'usage exclusif du **Client**. Toute utilisation, interprétation ou décision prise par une tierce partie autre que le **Client** basée sur ce rapport est la responsabilité seule de cette tierce partie. **GHD** ne fait aucune déclaration ou garantie à toute tierce partie en regard de ce rapport et des travaux cités dans ce dernier, et n'accepte aucun devoir de diligence envers une tierce partie ni aucune responsabilité pour toute perte, dépense, dommage, poursuite, pénalité, ou tout autre préjudice subi ou causé par toute tierce partie qui découle de l'utilisation, de l'interprétation, d'une décision prise ou d'une action entreprise basée sur ce rapport ou les travaux qui y sont cités. Copier ou distribuer ce rapport, l'utiliser ou s'en remettre à l'information contenue dans le présent rapport, en tout ou en partie, n'est pas permis sans l'autorisation dûment écrite de **GHD** et se fera aux risques et périls de toute personne n'ayant pas obtenu cette autorisation.

L'interprétation des résultats présentés dans ce rapport et les conclusions qui en découlent sont basées sur les données recueillies lors du programme de travail réalisé dans le cadre de cette étude. Elles réfèrent également aux critères, normes, politiques, lois et règlements environnementaux en vigueur au moment de l'étude et applicables au site étudié. Les informations qui y sont contenues sont présentées au meilleur de notre connaissance et à la lumière des données disponibles à **GHD** au moment de sa rédaction. **GHD** base son analyse sur les données ou informations recueillies au cours d'études réalisées par des tiers, qui ont pu notamment être fournies par le **Client,** et sur les conclusions formulées par ces tiers. **GHD** ne se porte aucunement garante des conclusions formulées par ces tiers et ne peut être tenue responsable d'erreurs ou d'omissions commises par des tiers. Rien dans le présent rapport ne vise à constituer ou fournir une opinion légale.

# Annexes

# Annexe A
# Lettre d’avis du MPO

Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Gestion des écosystèmes Région du Québec | Ecosystems Management Quebec Region

Classif. sécurité / Security

Le 5 octobre 2018

**Par courriel seulement**

Votre réf. / Your ref.

Notre réf. / Our ref.
18-HQUE-00230

Madame Anne-Marie Coutu
Ministère de la Défense nationale
Gestionnaire principale de projet
101, Promenade Colonel By
Ottawa (Ontario) K1A 0K2

**Objet : Enlèvement et disposition de projectiles UXO, lac St-Pierre, Baie-du-Febvre-2018– Mise en place de mesures d'atténuation visant à éviter et à atténuer les dommages sérieux aux poissons ainsi que des répercussions sur les espèces aquatiques en péril et sur leur habitat ou leur résidence.**

Madame,

Le Programme de protection des pêches (le Programme) de Pêches et Océans Canada (MPO) a reçu votre proposition le 30 juillet dernier.

Selon les renseignements dont nous disposons, les activités proposées sont les suivantes :

- Procéder à l'enlèvement et à la disposition de 4 350 items métalliques suspectés d'être des projectiles non explosés (UXO) sur une période de deux ans soit 1750 la première année et 2600 la deuxième année.
- Destruction in situ d'environ 300 UXO sur une période de deux ans soit une moyenne estimée de 150 par année.

Notre examen a porté sur les renseignements suivants :

- Courriel de Josée Gagnon (CDC) à Marie-Pierre Veilleux (MPO). 30 juillet 2018. N000437-LSP-UXO-2018- demande d'examen en vertu de la Loi sur les pêches / demande de permis en vertu de la Loi sur les espèces en péril. Une page et trois pièces jointes :
  - Formulaire de demande d'examen rempli et signé.
  - Formulaire de demande de permis LEP rempli et signé.
  - Document d'énoncé des travaux pour l'enlèvement et disposition d'UXO dans le Lac Saint-Pierre.

Votre proposition a fait l'objet d'un examen visant à déterminer si elle est susceptible de causer des dommages sérieux aux poissons, ce qui est interdit en vertu du paragraphe 35(1) de la *Loi sur les pêches,* à moins que vous ayez une autorisation. Votre proposition a également été examinée afin de déterminer si elle est susceptible de toucher

…/2



850, route de la Mer, Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4
Tél. : 418-775-0629, téléc. : 418-775-0658, courriel : serge-eric.picard@dfo-mpo.gc.ca

des espèces aquatiques en péril inscrites, tout élément de leur habitat essentiel ou la résidence de leurs individus d'une manière qui est interdite en vertu des articles 32 et 33 et du paragraphe 58(1) de la *Loi sur les espèces en péril*, à moins d'être autorisée.

Par ailleurs, le chevalier cuivré (en voie de disparition), le dard de sable (menacé), le fouille-roche gris (menacé), le méné d'herbe (préoccupant), le chevalier de rivière (préoccupant) et le bar rayé-population du fleuve Saint-Laurent (disparu du pays), qui figurent actuellement sur la liste des espèces en péril au Canada, se trouvent dans ce secteur et nous en avons tenu compte dans le cadre de la présente évaluation. Si vous souhaitez obtenir plus de renseignements concernant ces espèces, veuillez consulter le registre public de la *Loi sur les espèces en péril* à l'adresse : http://www.registrelep.gc.ca/.

Pour éviter la possibilité de dommages sérieux aux poissons ainsi que des répercussions sur les espèces aquatiques en péril et sur leur habitat ou leur résidence, nous vous recommandons d'inclure les mesures d'atténuation suivantes dans vos plans.

**Mesures générales**

- Réaliser les interventions en eau entre le 1er août et le 31 décembre soit en dehors de la période sensible pour les poissons et limiter au minimum la durée des travaux en milieu aquatique.
- Ne procéder à aucune détonation sous couvert de glace.

**Pour les travaux entre le 1er septembre et la prise des glaces**

- Pour les cinq plus gros calibres de projectiles (155 mm, 4,2 inch, 105 mm, 4 inch et 155 mmERFB) :
    - Confiner les détonations à être effectuées in situ à l'aide d'une dizaine de sacs de sable déposés sur et autour de l'UXO.
    - Délimiter une zone de protection du poisson en mettant en place un batardeau autour de la chaque projectile à détoner en milieu aquatique. Le rayon du batardeau doit être égal ou supérieur au rayon létal calculé pour le type de projectile à être détonné. Déployer le batardeau de manière à limiter l'emprisonnement des poissons à l'intérieur de l'enceinte. Une vérification de l'absence de poissons dans l'enceinte batardeau sera faite avant la détonation. Le cas échéant, récupérer délicatement tous les poissons captifs dans l'enceinte du batardeau et les remettre immédiatement dans le milieu aquatique, dans un secteur favorisant leur survie, afin d'éviter toute mortalité de poisson.
- Pour les autres calibres de projectiles :
    - Confiner les détonations à être effectuées à l'aide d'une dizaine de sacs de sable déposés sur et autour de l'UXO.
    - Avant chaque détonation, un cordon détonant sera activé pour effaroucher les poissons susceptibles de se trouver à proximité du projectile à être détoné en milieu aquatique.

**Pour les travaux entre le 1er août et le 1er septembre**

- Pour les cinq plus petits calibres de projectiles (3’’70 cal, 75 mm, 3’’50 cal, grenade et 20 mm) :
    - Confiner les détonations à être effectuées à l’aide d’une dizaine de sacs de sable déposés sur et autour de l’UXO.
    - Avant chaque détonation, un cordon détonant sera activé pour effaroucher les poissons susceptibles de se trouver à proximité du projectile à être détoné en milieu aquatique.
- Pour les autres calibres de projectiles :
    - Confiner les détonations à être effectuées in situ à l’aide d’une dizaine de sacs de sable déposés sur et autour de l’UXO.
    - Délimiter une zone de protection du poisson en mettant en place un batardeau autour de la chaque projectile à détoner en milieu aquatique. Le rayon du batardeau doit être égal ou supérieur au rayon létal calculé pour le type de projectile à être détonné. Déployer le batardeau de manière à limiter l’emprisonnement des poissons à l’intérieur de l’enceinte. Une vérification de l’absence de poissons dans l’enceinte batardeau sera faite avant la détonation. Le cas échéant, récupérer délicatement tous les poissons captifs dans l’enceinte du batardeau et les remettre immédiatement dans le milieu aquatique, dans un secteur favorisant leur survie, afin d’éviter toute mortalité de poisson.

**Surveillance**

- Une surveillance devra être effectuée à chaque détonation in situ afin de vérifier si les mesures d’atténuation permettent d’éviter et d’atténuer les dommages sérieux aux poissons et les impacts sur les espèces aquatiques en péril. Par exemple, s’il advenait qu’une mortalité significative de poissons soit observée, les travaux devraient être stoppés et une méthode de moindre impact devrait être mise au point, en concertation avec les autorités impliquées, avant de procéder à d’autres détonations in situ. Le cas échéant, les spécimens morts devront être récoltés et préservés adéquatement jusqu’à leur identification par une personne qualifiée dans l’identification des espèces aquatiques en péril.

**Documentation des niveaux sonores**

- Les niveaux sonores émis dans le milieu aquatique lors des détonations in situ devront être documentés. Les mesures du son devront être faites selon les règles de l’art (incluant la calibration des appareils) et les paramètres mesurés et présentés devront comprendre le $SPL_{PEAK}$ (dB re 1µPa).
- Un rapport comprenant l’ensemble des données recueillies durant chaque année de travaux et leur interprétation devra être transmis à Pêches et Océans Canada au plus tard le 31 mars de chaque année.

Le Programme considère que votre proposition ne causera pas de dommages sérieux aux poissons ou d'effets interdits sur les espèces aquatiques en péril inscrites, pourvu que ces mesures soient intégrées à vos plans. Par conséquent, une autorisation en vertu de la LP ou un permis en vertu de la LEP n'est pas nécessaire.

Prendre note que le présent avis est valide pour une durée de 2 ans suivant l'émission de ce dernier. Au-delà de cette date, une nouvelle demande d'examen serait requise afin de vous assurer que vous rencontrez les exigences des nouvelles dispositions de la Loi sur les pêches.

Si vos plans changent ou que vous avez omis certains renseignements dans votre proposition, un examen additionnel par le Programme pourrait s'avérer nécessaire. Consulter notre site Web (http://www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/index-fra.html) ou un expert-conseil qualifié en matière d'environnement pour déterminer si le Programme doit procéder à un examen plus approfondi. Il vous incombe toujours d'éviter de causer des dommages sérieux aux poissons en conformité avec la *Loi sur les pêches* et des effets interdits sur les espèces aquatiques en péril inscrites, tout élément de leur habitat essentiel ou la résidence de leurs individus en conformité avec la *Loi sur les espèces en péril*.

Si vous avez causé ou que vous êtes sur le point de causer des dommages sérieux à tout poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, ou à tout poisson dont dépend une telle pêche, vous avez également l'obligation de le signaler au MPO. Les avis à cet effet doivent être envoyés à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/violation-infraction/index-fra.html.

Une copie de cette lettre devrait être conservée sur le site pendant la durée des travaux. Il est de votre responsabilité de toujours respecter toutes les autres exigences fédérales, territoriales, provinciales et municipales applicables à votre proposition.

Pour toute question, n'hésitez pas à communiquer avec Marie-Pierre Veilleux à notre bureau de Mont-Joli, par téléphone au 418-775-0895, par télécopieur au 418-775-0658 ou par courriel à marie-pierre.veilleux@dfo-mpo.gc.ca. Veuillez indiquer le numéro de dossier ci-dessus lorsque vous correspondez avec le Programme.

Je vous prie d'agréer, Madame, mes salutations distinguées.



Serge-Éric Picard, M.Sc
Biologiste principal, Projets tronçon fluvial et estuarien du Saint-Laurent
Division de la protection des pêches - Examens réglementaires

c. c. Josée Gagnon, Coordonnatrice, Services environnementaux, CDC

# Annexe B
# Périodes de la ponte et de l'incubation des œufs, ainsi que période d'élevage des jeunes des oiseaux observés au CEEM Nicolet

| Espèce | Ponte et incubation (PI) / Jeunes au nid (JN) | Janv. | Févr. | Mars | Avr. | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Références |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Canard branchu | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Canard branchu | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Canard chipeau | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Canard chipeau | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Canard colvert | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Canard colvert | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Canard souchet | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Canard souchet | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Gélinotte huppée | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Gélinotte huppée | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Dindon sauvage | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Dindon sauvage | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Grèbe à bec bigarré | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Grèbe à bec bigarré | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Cormoran à aigrettes | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Cormoran à aigrettes | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Butor d'Amérique | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Butor d'Amérique | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Petit Blongios | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Petit Blongios | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Grand Héron | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Grand Héron | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Héron vert | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Héron vert | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bihoreau gris | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bihoreau gris | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Urubu à tête rouge | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Urubu à tête rouge | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Balbuzard pêcheur | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Balbuzard pêcheur | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pygargue à tête blanche ¤ | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pygargue à tête blanche ¤ | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Buse à queue rousse | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Buse à queue rousse | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Râle de Virginie | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Râle de Virginie | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Marouette de Caroline | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Marouette de Caroline | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pluvier kildir | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pluvier kildir | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Chevalier grivelé | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Chevalier grivelé | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Chevalier solitaire | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Chevalier solitaire | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Goéland à bec cerclé | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Goéland à bec cerclé | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Goéland argenté | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Goéland argenté | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Guifette noire | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Guifette noire | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Tourterelle triste | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Tourterelle triste | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Coulicou à bec noir | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Coulicou à bec noir | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Hibou des marais | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Hibou des marais | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Colibri à gorge rubis | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Colibri à gorge rubis | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Martin-pêcheur d'Amérique | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Martin-pêcheur d'Amérique | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pic maculé | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pic maculé | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pic mineur | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pic mineur | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pic chevelu | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pic chevelu | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pic flamboyant | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pic flamboyant | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Moucherolle à côtés olive | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Moucherolle à côtés olive | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pioui de l'Est | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Pioui de l'Est | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Moucherolle des aulnes | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Moucherolle des aulnes | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Moucherolle des saules | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Moucherolle des saules | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Moucherolle tchébec | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Moucherolle tchébec | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Moucherolle phébi | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Moucherolle phébi | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Tyran huppé | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Tyran huppé | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Tyran tritri | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Tyran tritri | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |

| Espèce | Ponte et incubation (PI) / Jeunes au nid (JN) | Janv. | Févr. | Mars | Avr. | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Références |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Viréo mélodieux | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Viréo mélodieux | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Viréo aux yeux rouges | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Viréo aux yeux rouges | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Geai bleu | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Geai bleu | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Corneille d'Amérique | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Corneille d'Amérique | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Hirondelle bicolore | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Hirondelle bicolore | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Hirondelle à ailes hérissées | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Hirondelle à ailes hérissées | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Hirondelle rustique | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Hirondelle rustique | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Mésange à tête noire | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Mésange à tête noire | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Sittelle à poitrine blanche | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Sittelle à poitrine blanche | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Grimpereau brun | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Grimpereau brun | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Troglodyte familier | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Troglodyte familier | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Troglodyte des forêts | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Troglodyte des forêts | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Troglodyte des marais | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Troglodyte des marais | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Grive fauve | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Grive fauve | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Grive solitaire | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Grive solitaire | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Grive des bois | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Grive des bois | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Merle d'Amérique | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Merle d'Amérique | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Moqueur chat | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Moqueur chat | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Étourneau sansonnet | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Étourneau sansonnet | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Jaseur d'Amérique | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Jaseur d'Amérique | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline à joues grises | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline à joues grises | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline jaune | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline jaune | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline à flancs marron | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline à flancs marron | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline à croupion jaune | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline à croupion jaune | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline flamboyante | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline flamboyante | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline couronnée | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline couronnée | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline des ruisseaux | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline des ruisseaux | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline masquée | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline masquée | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline à calotte noire | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Paruline à calotte noire | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bruant familier | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bruant familier | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bruant des prés | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bruant des prés | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bruant chanteur | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bruant chanteur | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bruant des marais | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bruant des marais | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bruant à gorge blanche | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bruant à gorge blanche | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Junco ardoisé | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Junco ardoisé | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Piranga écarlate | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Piranga écarlate | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Cardinal à poitrine rose | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Cardinal à poitrine rose | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Goglu des prés | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Goglu des prés | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Carouge à épaulettes | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Carouge à épaulettes | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Quiscale rouilleux | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Quiscale rouilleux | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Quiscale bronzé | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Quiscale bronzé | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Vacher à tête brune | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Vacher à tête brune | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |

| Espèce | Ponte et incubation (PI) / Jeunes au nid (JN) | Janv. | Févr. | Mars | Avr. | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Références |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oriole de Baltimore | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Oriole de Baltimore | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Chardonneret jaune | PI | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Chardonneret jaune | JN | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bécassine des marais | PI | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Bécassine des marais | JN | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Gallinule poule d'eau | PI | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Gallinule poule d'eau | JN | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Oie des neiges | PI | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Oie des neiges | JN | | | | | | | | | | | | | 2 |

**Références**

1- Atlas des oiseaux nicheurs du Québec. https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/calendrier.jsp?lang=fr
2 - Gauthier, J. et Aubry, Y. 1995. Les oiseaux nicheurs du Québec. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Service canadien de la faune et Environnement Canada. Montréal. 1302 pages

# Annexe C
# Figures des inventaires fauniques et floristiques réalisés en 2017 au CEEM de Nicolet (GHD, 2018)




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 300 600 900
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

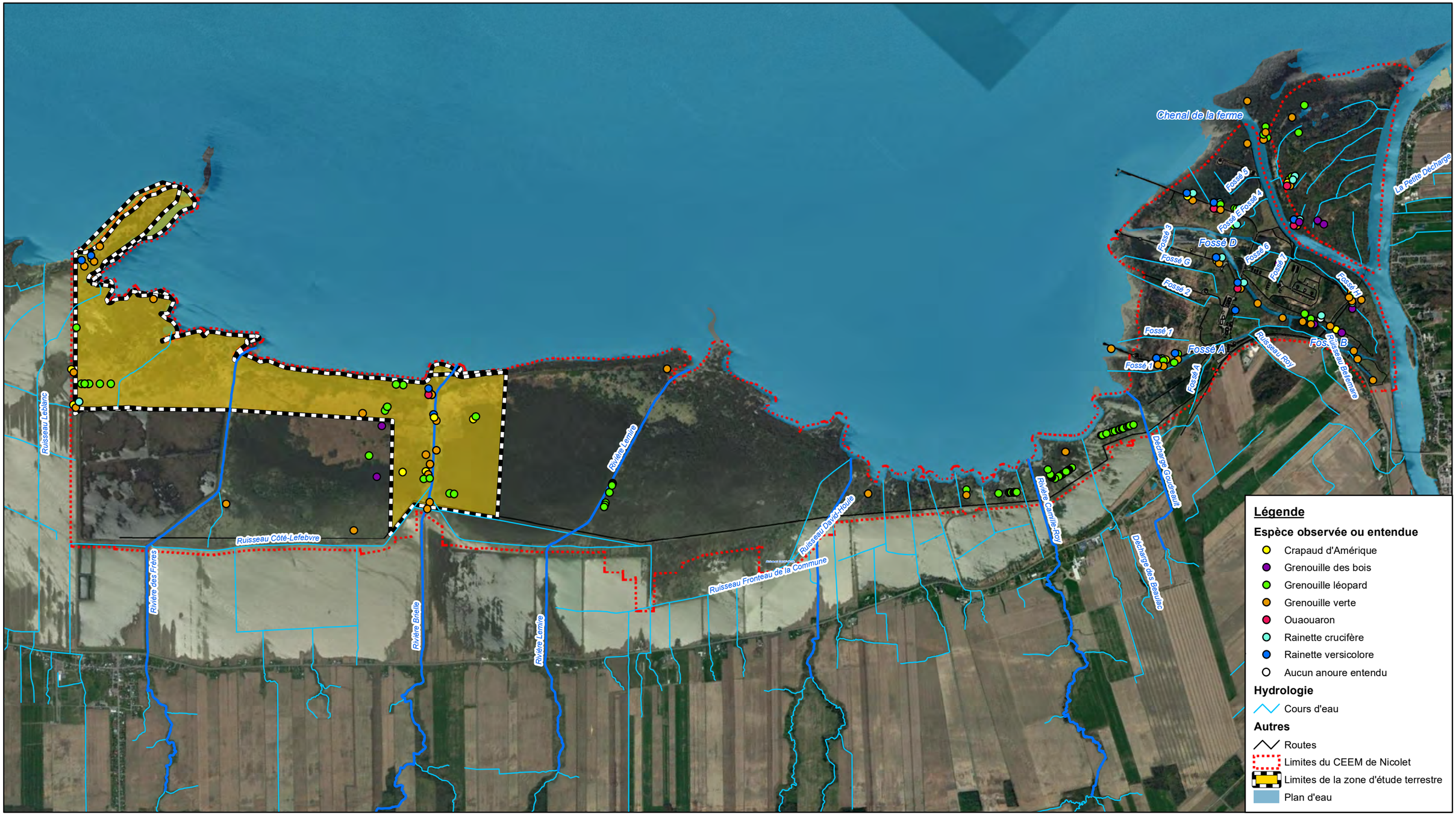
CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

LOCALISATION DES STATIONS D'INVENTAIRE - AVIFAUNE

11141630-E1
22 décembre 2017

FIGURE 3

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1117----\111799--\11179956\DSN- Conception\GIS\MXD\11179956-E1(RPT1)-QC016-Station Oiseaux.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 300 600 900
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

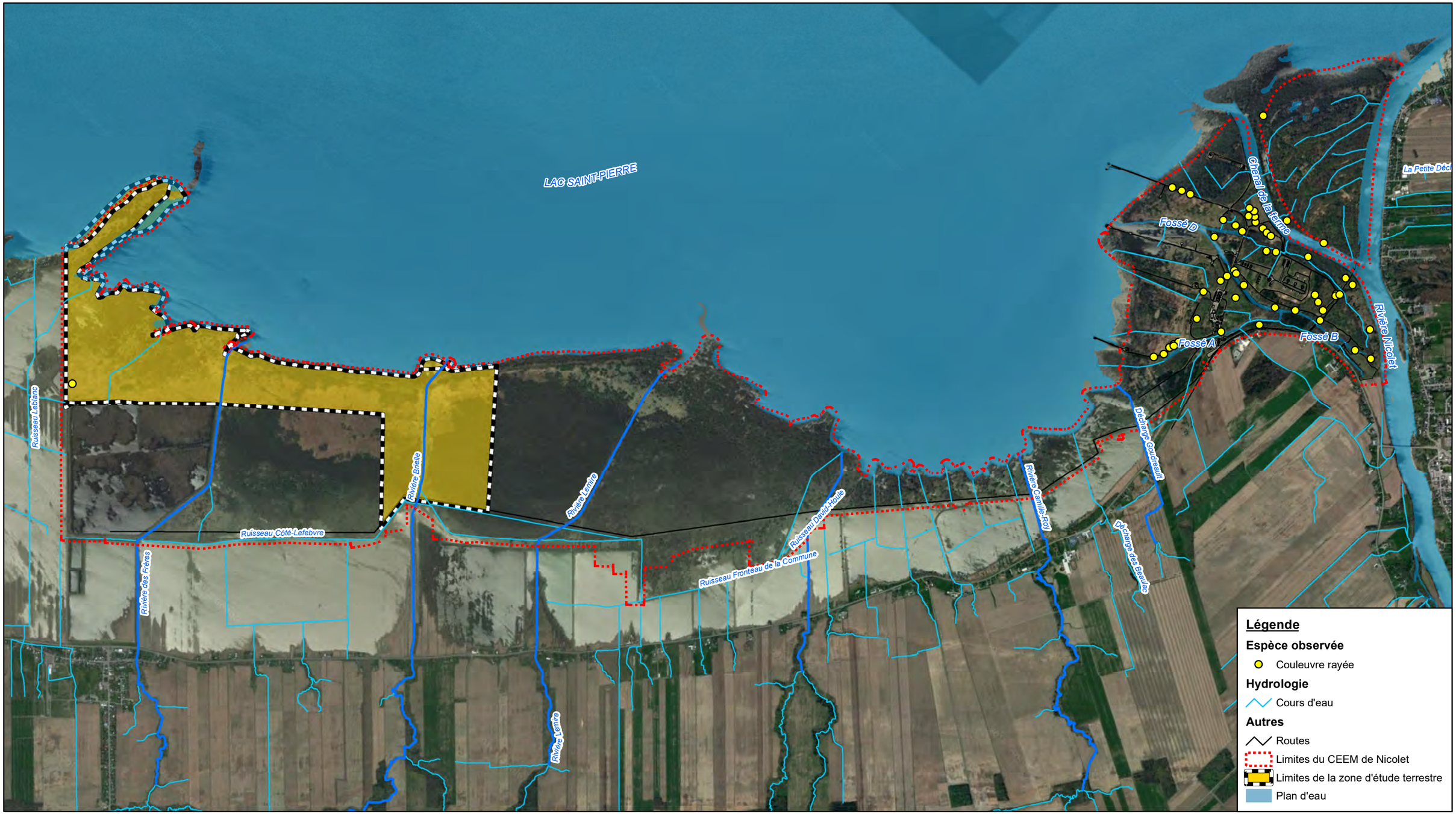
CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

11141630-E1
22 décembre 2017

# LOCALISATION DES OCCURENCES D'ANOURES

FIGURE 4

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1117----\111799--\11179956\DSN- Conception\GIS\MXD\11179956-E1(RPT1)-QC017- Distribution - Anoures.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 300 600 900
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

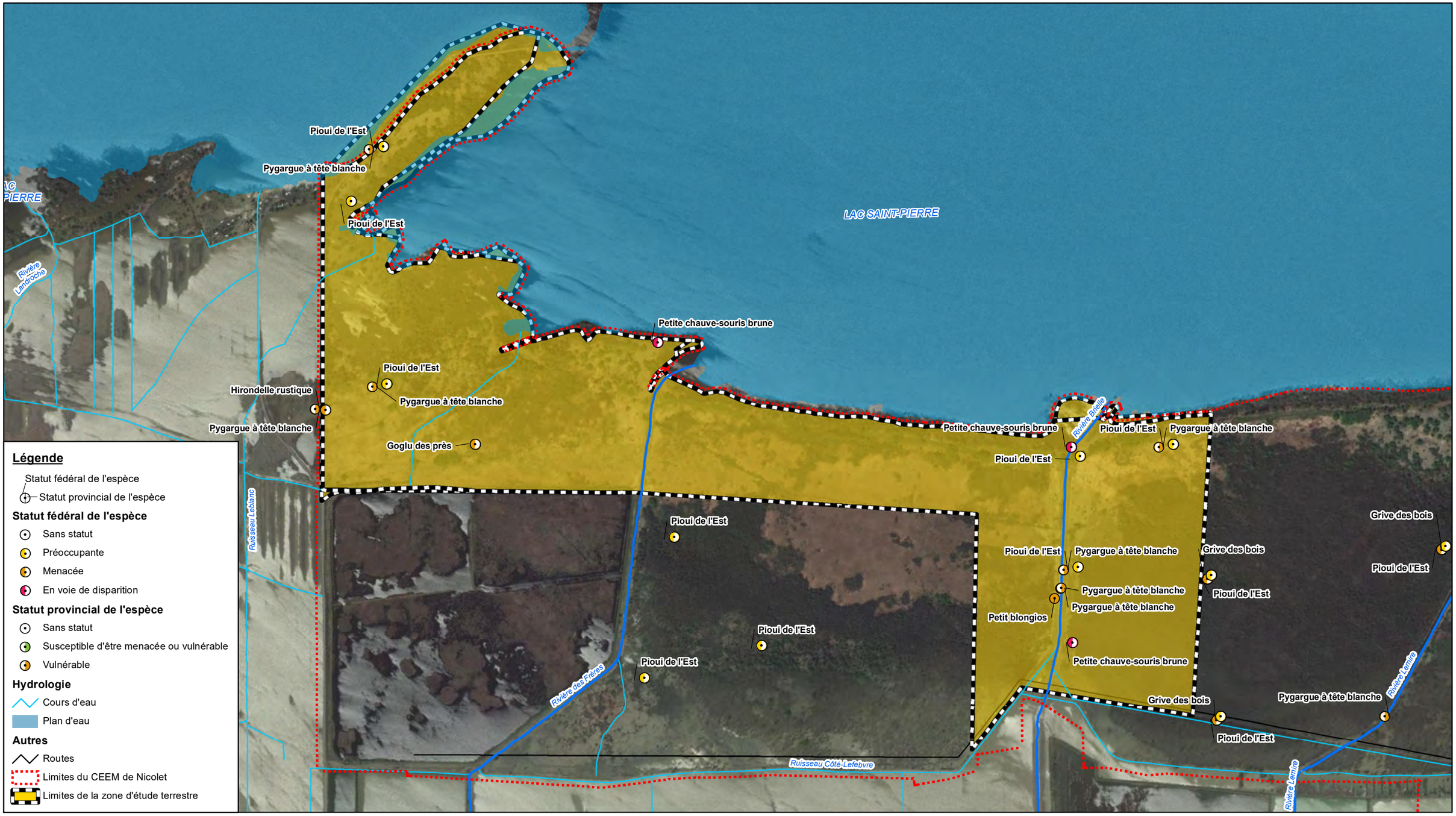
CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

11141630-E1
22 décembre 2017

# LOCALISATION DES OCCURENCES DE COULEUVRES

FIGURE 5

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1117----\111799--\11179956\DSN- Conception\GIS\MXD\11179956-E1(RPT1)-QC018- Distribution - Couleuvres.mxd




## Légende

Statut fédéral de l'espèce

Statut provincial de l'espèce

**Statut fédéral de l'espèce**

- Sans statut
- Préoccupante
- Menacée
- En voie de disparition

**Statut provincial de l'espèce**

- Sans statut
- Susceptible d'être menacée ou vulnérable
- Vulnérable

**Hydrologie**

- Cours d'eau
- Plan d'eau

**Autres**

- Routes
- Limites du CEEM de Nicolet
- Limites de la zone d'étude terrestre

Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 200 400
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

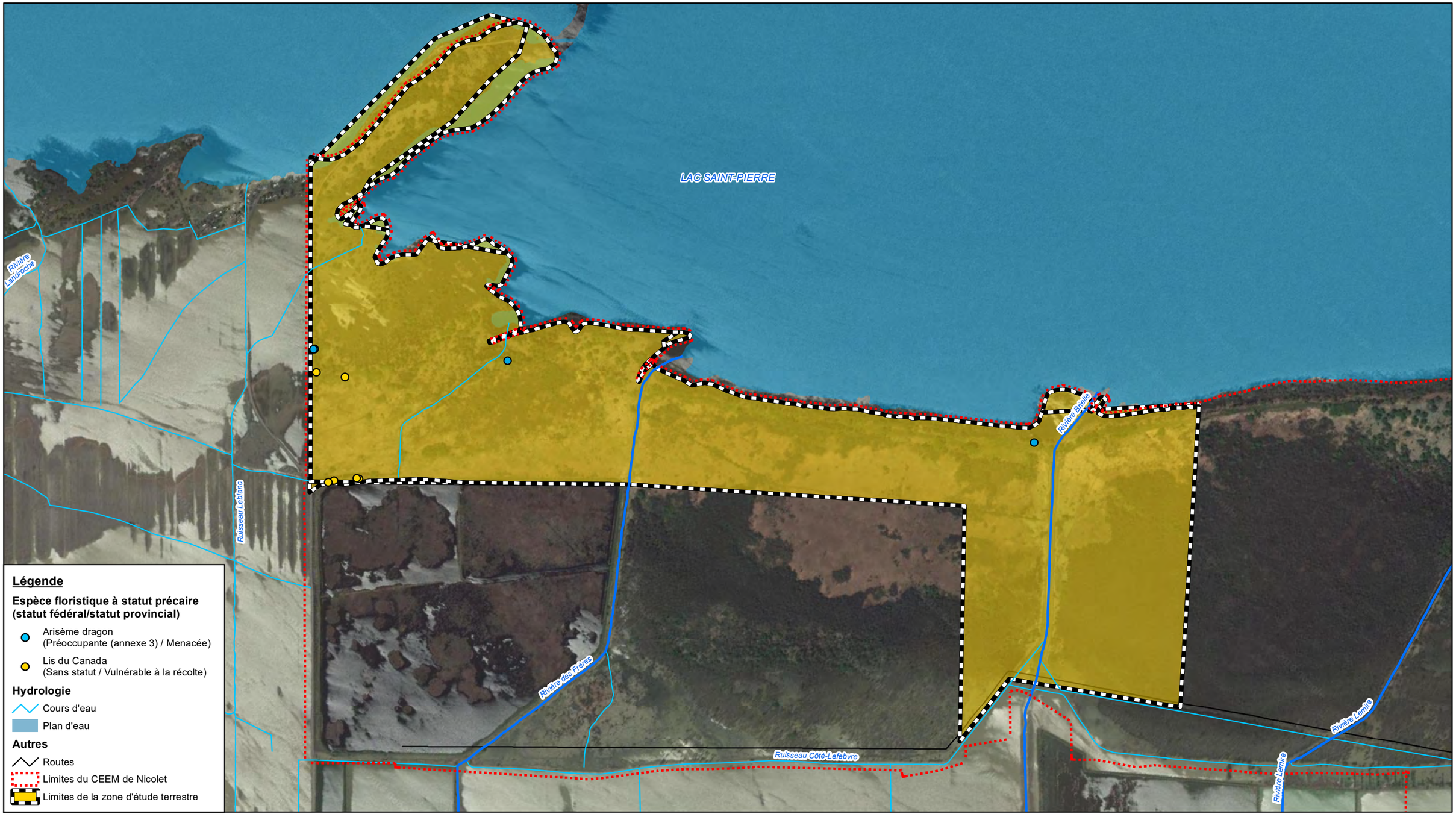
CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

# LOCALISATION DES ESPÈCES FAUNIQUES À STATUT PARTICULIER RIVIÈRE DES FRÈRES, RIVIÈRE BRIELLE ET EXTRÉMITÉ OUEST

11141630-E1
13 février 2018

FIGURE 8

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1117----\111799--\11179956\DSN- Conception\GIS\MXD\11179956-E1(RPT1)-QC019-EspècesFauniquesRares-Localisation - Lemire&Brielle&DesFrères&OP6.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 100 200 300 400
Mètres

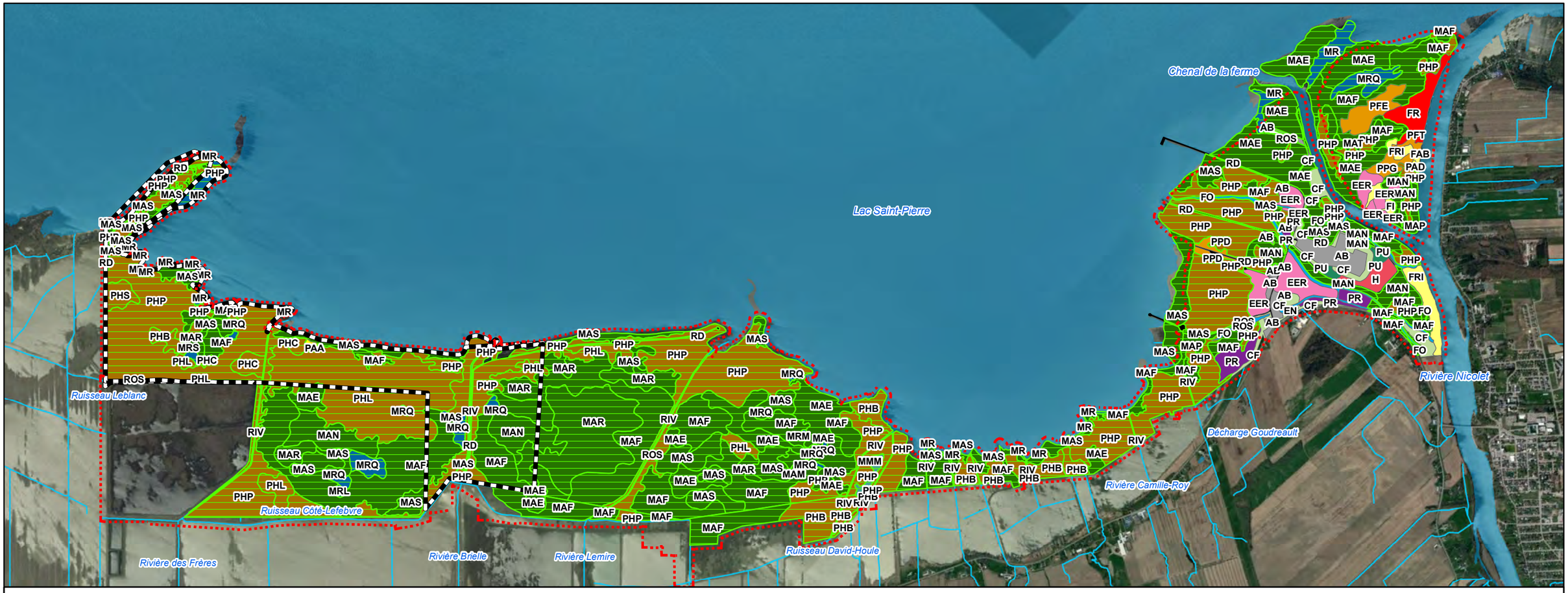
Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES
LOCALISATION DES ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER
RIVIÈRE DES FRÈRES, RIVIÈRE BRIELLE ET EXTRÉMITÉ OUEST

11141630-E1
22 décembre 2017

FIGURE 12

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1117----\111799--\11179956\DSN- Conception\GIS\MXD\11179956-E1(RPT1)-QC020-EspècesFloristiquesRares-Localisation - Lemire&DesFrères&OP6.mxd




## Légende

### Catégorie d'habitat

- Aménagé/bâti
- Champs fauché
- Érablière sèche
- Fossé
- Frenaie rouge
- Friche sèche
- Hêtraie
- Marais
- Marécage
- Mosaïque de marais à quenouilles et de marécage de saules et de frênes
- Peupleraie
- Pinède rouge
- Plantation d'épinettes de Norvège
- Prairie humide
- Prairie sèche
- Prucheraie
- Roselière à roseau commun
- Route
- Milieu humide

### Hydrologie

- Cours d'eau
- Plan d'eau

### Autres

- Limites du CEEM de Nicolet
- Limites de la zone d'étude terrestre

### Codes d'habitats

- Aménagé/bâti (AB)
- Champs fauché (CF)
- Frenaie rouge (FR)
- Friche (FI)
- Friche arbustive à bouleaux gris (FAB)
- Friche à Rubus Idaeus (FRI)
- Hêtraie (HE)
- Marais (MR)
- Marais à butomes à ombelle entouré de saules et myriques baumiers (MRM)
- Marais à carex lacustre (MRL)
- Marais à carex lacustre avec bosquets de saules (MRS)
- Marais à quenouilles (MRQ)
- Marécage arbustif à myrique baumier (MAM)
- Marécage à aulnes rugueux (MAR)
- Marécage à frênes rouges (MAF)
- Marécage à peupliers deltoïdes (MAP)
- Marécage à peupliers faux-tremble (MAF)
- Marécage à saules (MAS)
- Marécage à tilleuls d'Amérique (MAT)
- Marécage à érables argentés (MAE)
- Marécage à érables rouges (MAN)
- Marécage à érables à sucre (MAX)
- Mosaïque de marais à quenouilles et de marécage de saules et de frênes (MMM)
- Peupleraie de peupliers deltoïdes, peupliers faux-tremble et bouleaux gris (PPD)
- Peupleraie à peuplier faux-tremble (PFT)
- Peupleraie à peupliers faux-tremble, érables à sucre et tilleuls (PFE)
- Peupleraie à peupliers à grandes dents (PPG)
- Pinède rouge (PR)
- Plantation d'épinette de Norvège (EN)
- Prairie humide à calamagrostide du Canada (PHC)
- Prairie humide à carex lacustre (PHL)
- Prairie humide à phalaris roseau (PHP)
- Prairie humide à phalaris roseau avec bosquets (PHB)
- Prairie humide à scirpe fluviatile (PHS)
- Prairie à Danthonia spicata (PAD)
- Prairie à asclépiade commune (PAA)
- Prucheraie (PU)
- Rivière (RIV)
- Roselière à roseau commun (ROS)
- Route (RD)
- Érablière à érables rouges (EER)
- Érablière à érables à sucre (EES)

Source : Limites de la zone d'étude, délimitation des habitats, milieux humides : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 300 600 900
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

# CARTE DES HABITATS

11141630-E1
22 décembre 2017

FIGURE 13

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1117----\111799--\11179956\DSN- Conception\GIS\MXD\11179956-E1(RPT1)-QC021-Habitats-Types.mxd

# Annexe D
# Localisation des milieux hydriques affectés par le projet d'enlèvement et de disposition de projectiles




Source : Limites de la zone d'étude, stations d'inventaire: GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : CDC, 2017. Hydrographie, routes: Toporama, 2017. Peuplements écoforestiers: MFFP, 2016. Milieux humides : Canards Illimités Canada, 2016.

0 500 1,000
Mètres

Système de référence géodésique : North American Datum 1983
Projection : Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA (CDC)
DESCRIPTION DU MILIEU ET DES IMPACTS SUR LES FONCTIONS ÉCOLOGIQUES.
ENLÈVEMENT ET DISPOSITION DE PROJECTILES
LAC SAINT-PIERRE, QUÉBEC, 2018

11179956-E1
25 juillet 2017

LOCALISATION DES MILIEUX HYDRIQUES AFFECTÉS PAR LE PROJET D'ENLÈVEMENT ET DISPOSITION DE PROJECTILES

Figure 1

Fichier SIG : Q:\GIS\PROJECTS\11179000s\11179956\Layouts\001\11179956-E1(001)GIS-WA001.mxd

# Annexe B
# Documents en soutien à la question 19

895 Avis, soumissions, appels d'offres

## APPEL D'OFFRES PUBLICS

### DÉNEIGEMENT DES VOIES PUBLIQUES, STATIONNEMENTS ET TROTTOIRS

La Ville de Nicolet demande des soumissions pour l'exécution des travaux de déneigement de ses voies publiques, stationnements et trottoirs. Pour les fins de la soumission et de l'exécution du contrat, la Ville est divisée en six (6) secteurs définis. Chaque secteur est identifié par un numéro et forme une soumission et un contrat distinct.

Les contrats sont pour une durée de 3 ans, débutant à la saison hivernale 2016-2017, et peuvent être renouvelés pour 2 années supplémentaires (2019-2020 et 2020-2021).

Les soumissions, sous pli cacheté, portant la mention « Soumission – Travaux de déneigement des voies publiques, stationnements et trottoirs – Ville de Nicolet, 2016 » seront reçues au bureau de la greffière sis au 180, rue de Monseigneur-Panet, Nicolet (Québec) J3T 1S6, ***au plus tard le 11 juillet 2016, 11 h***, date et heure auxquelles elles seront ouvertes officiellement et publiquement.

Lesdits documents peuvent être obtenus auprès du Système électronique d'appel d'offres (SÉAO) en consultant le site web www.seao.ca. Ne seront considérées que les soumissions déposées par les personnes, sociétés et compagnies s'étant procuré le document d'appel d'offres par le biais du Système électronique d'appel d'offres (SÉAO) et préparées sur les formulaires joints aux documents d'appel d'offres.

Afin de constituer la garantie du maintien de sa soumission et du dépôt des documents demandés, le soumissionnaire doit joindre pour l'ensemble des soumissions déposées (secteurs) un chèque visé ou un cautionnement de soumission représentant dix pour cent (10 %) du montant total des soumissions déposées, et ce, pour la première année des contrats, incluant les taxes.

La Ville de Nicolet se dégage de toute responsabilité concernant les dépenses ou dommages pouvant découler de la présente demande auprès de chacun des soumissionnaires et ne s'engage à accepter ni la plus basse ni aucune des soumissions reçues.

Donné à Nicolet le 25 juin 2016

**Me Monique Corriveau**
**Greffière**

895 Avis, soumissions, appels d'offres

## Travaux de déneigement — Appel d'offres

La Ville de Trois-Rivières demande des soumissions pour des travaux de déneigement et de déglaçage des voies publiques des zones 5, 6, 12, 13 et 14, incluant la fourniture des matériaux et l'entreposage incluant le balisage (1720-16-070).

Les documents sont disponibles uniquement sur le site Web du système électronique d'appels d'offres (sé@o) approuvé par le gouvernement du Québec, à l'adresse www.seao.ca, ou en communiquant avec l'un de ses représentants aux numéros de téléphone suivants : 1 866 669-7326 ou 1 514 856-6600. Le numéro de contrat ci-dessus mentionné doit alors être indiqué.

Toutes les soumissions doivent être déposées au bureau de la soussignée avant 11 h 00 le jeudi 21 juillet 2016. L'ouverture des soumissions se fera publiquement au même endroit, le même jour.

La Ville de Trois-Rivières ne s'engage pas à accepter la plus basse des soumissions reçues ni aucune de celles-ci. Le présent avis ne confère aucun droit à quiconque et ne crée aucune obligation à la Ville.

Trois-Rivières, ce 25 juin 2016.

**Me Stéphanie Tremblay, assistante-greffière**

895 Avis, soumissions, appels d'offres

## APPEL D'OFFRES PUBLIC

### AMÉNAGEMENT NOUVEL ENTREPÔT DU SERVICE DES TRAVAUX PUBLICS

La Ville de Nicolet demande des soumissions pour des travaux d'aménagement de son nouvel entrepôt pour le Service des travaux publics sis au 679, rue Mgr-Courchesne. Les soumissions sous pli cacheté et portant la mention « **Soumission – Aménagement entrepôt Travaux publics** » seront reçues au bureau de la greffière situé au 180, rue de Monseigneur-Panet à Nicolet, J3T 1S6, jusqu'au ***11 juillet 2016, 11 h 30***.

Lesdits documents peuvent être obtenus auprès du Système électronique d'appel d'offres (SÉAO) en consultant le site web www.seao.ca. Ne seront considérées que les soumissions déposées par les personnes, sociétés et compagnies s'étant procuré le document d'appel d'offres par le biais du Système électronique d'appel d'offres (SÉAO) et préparées sur les formulaires joints aux documents d'appel d'offres.

Avec sa soumission, le soumissionnaire doit fournir une garantie de soumission sous forme de chèque visé, de lettre de garantie bancaire ou d'un cautionnement correspondant à 10 % du montant total soumissionné (incluant les taxes).

Tout renseignement concernant la présente demande de soumission peut-être obtenu auprès de monsieur Stéphane Nourry, directeur du Service des travaux publics, lequel peut être rejoint au (819) 293-6901, po. 2301.

La Ville de Nicolet ne s'engage pas à accepter aucune des soumissions reçues et n'encourt aucune obligation envers les soumissionnaires.

Donné à Nicolet le 25 juin 2016.

Me Monique Corriveau
Greffière

## ÉTUDE STÉPHANE CARPENTIER S.E.N.C.
Huissiers de justice

### Vente en justice

PROVINCE DE QUÉBEC
COUR MUNICIPALE
DISTRICT DE LONGUEUIL
Cause : 1086197
LE PERCEPTEUR DES AMENDES DE LA VILLE DE CANDIAC -
Partie demanderesse
c. ÉRIC SIROIS - Partie défenderesse

Avis public est donné que le **11e jour de juillet 2016 à 11 h** au domicile du défendeur soit le **956, rang Rivière-aux-Écorces, St-Alexis-des-Monts (Québec)** sera vendu par vente aux enchères, le bien de **ÉRIC SIROIS**, saisi en cette cause : 1 véhicule Dodge Ram, 2 portes, mar. année 1996. **Conditions : argent comptant ou chèque visé à l'ordre de : « Étude Stéphane Carpentier s.e.n.c. huissiers de justice en fidéicommis ».**

Philippe Charpentier, huissier de justice
District de Trois-Rivières

PROVINCE DE QUÉBEC
COUR MUNICIPALE
DISTRICT DE TROIS-RIVIÈRES
Cause : 15-11217-0
LE PERCEPTEUR DES AMENDES DE LA VILLE DE TROIS-RIVIÈRES -
Partie demanderesse
c. RENÉ LABONTÉ - Partie défenderesse

Avis public est donné que le **6e jour de juillet 2016 à 11 h** au domicile du défendeur soit le **107, rue Vachon, Trois-Rivières (Québec)** seront vendus par vente aux enchères, les biens de **RENÉ LABONTÉ** saisis en cette cause : 1 véhicule Chevrolet Lumina, mar. ferfé, année 1996, 1 remorque tranche hermétique Tellwood deux essieux. **Conditions : argent comptant ou chèque visé à l'ordre de : « Étude Stéphane Carpentier s.e.n.c. huissiers de justice en fidéicommis ».**

Philippe Charpentier, huissier de justice
District de Trois-Rivières

895 Avis, soumissions, appels d'offres

## Belhumeur

### AVIS DE LA PREMIÈRE ASSEMBLÉE

Avis est par les présentes donné que la faillite de **9226-3169 QUÉBEC INC.**, personne morale légalement constituée en vertu de la Loi sur les sociétés par actions (Québec) ayant son siège social au 920, boul. Saint-Germain, Louiseville (Québec) J5V 1N7, est survenue le 21 juin 2016, et que la première assemblée des créanciers aura lieu le 7 juillet 2016, à 11 h 30 au 188, rue Radisson, Trois-Rivières (Québec).

*Fait à Trois-Rivières, le 22 juin 2016.*

**BELHUMEUR SYNDICS INC.**
*Syndic de l'actif de 9226-3169 QUÉBEC INC.*
***Par : Michel Belhumeur, CPA, CA, PAIR, SAI***

**188, rue Radisson, Trois-Rivières (Québec) G9A 2C3**
**Tél. : 819 697-0009 • Sans frais : 1 877 797-0009**
**Téléc. : 819 697-0020**
**www.belhumeur.ca**

895 Avis, soumissions, appels d'offres

## Défense nationale / National Defence

### AVIS D'INTÉRÊT PUBLIC AUX UTILISATEURS DU LAC SAINT-PIERRE RISQUES LIÉS À LA PRÉSENCE DE MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES (UXO)

Le ministère de la Défense nationale recommande aux plaisanciers, pêcheurs, chasseurs et autres utilisateurs d'être prudents lors de leurs déplacements dans la portion sud du lac Saint-Pierre dont fait partie l'ancien champ de tir du Centre d'Essais et d'expérimentation en munitions de Nicolet en raison de la présence de munitions explosives non explosées. Les limites de l'ancien champ de tir CYR 606 sont clairement identifiées sur les cartes de navigation et sont délimitées par des bouées d'avertissement de couleur jaune en période estivale.

Entre 1950 et 2000, des projectiles y ont été tirés afin de tester le fonctionnement de munitions d'artillerie conventionnelle. Certains projectiles contiennent encore des explosifs et sont dangereux. Il s'agit de munitions explosives non explosées (UXO).

Aucune munition n'est tirée dans le lac depuis 2000. Afin de réduire le risque pour les utilisateurs du lac Saint-Pierre, le ministère a débuté des travaux de nettoyage dans l'ancien champ de tir, qui s'étendront sur plusieurs années.

Si vous trouvez des munitions, n'y touchez surtout pas et empressez-vous de les signaler en composant le 9-1-1.

Canada

press reader Printed and distributed by PressReader PressReader.com + +1 604 278 4604 COPYRIGHTS AND TRADEMARKS MAY APPLY

**AVIS DE CLÔTURE D'INVENTAIRE**

Prenez avis que Lucille Désilets, en son vivant, domiciliée au 3880, Bouvet, app. 283, Bécancour, province de Québec, G9H 1X4, est décédée le 5 mars 2016 à Trois-Rivières. Un inventaire des biens de la défunte a été dressé par les liquidatrices de la succession, Gaétane Désilets et Lorraine Labarre, devant Me Marie-Hélène Rhéault, notaire.

Cet inventaire peut être consulté par les intéressés, à l'étude de Me Marie-Hélène Rhéault, notaire, au 85, rue Notre-Dame, bureau 101, Nicolet, Québec, J3T 1V8, téléphone : 819-293-5831, télécopieur : 819-293-5885.

Donné ce 15 juin 2016.

Gaétane Désilets et Lorraine Labarre, liquidatrices

# AVIS PUBLICS

Défense nationale National Defence

**AVIS D'INTÉRÊT PUBLIC AUX UTILISATEURS DU LAC SAINT-PIERRE RISQUES LIÉS À LA PRÉSENCE DE MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES (UXO)**

Le ministère de la Défense nationale recommande aux plaisanciers, pêcheurs, chasseurs et autres utilisateurs d'être prudents lors de leurs déplacements dans la portion sud du lac Saint-Pierre dont fait partie l'ancien champ de tir du Centre d'Essais et d'expérimentation en munitions de Nicolet en raison de la présence de munitions explosives non explosées. Les limites de l'ancien champ de tir CYR 606 sont clairement identifiées sur les cartes de navigation et sont délimitées par des bouées d'avertissement de couleur jaune en période estivale.

Entre 1950 et 2000, des projectiles y ont été tirés afin de tester le fonctionnement de munitions d'artillerie conventionnelle. Certains projectiles contiennent encore des explosifs et sont dangereux. Il s'agit de munitions explosives non explosées (UXO).

Aucune munition n'est tirée dans le lac depuis 2000. Afin de réduire le risque pour les utilisateurs du lac Saint-Pierre, le ministère a débuté des travaux de nettoyage dans l'ancien champ de tir, qui s'étendront sur plusieurs années.

Si vous trouvez des munitions, n'y touchez surtout pas et empressez-vous de les signaler en composant le 9-1-1.

Canada

nicolet

**Avis public**

**ASSEMBLÉE PUBLIQUE DE CONSULTATION SUR LE PROJET DE RÈGLEMENT N°318-2016**

**AUX PERSONNES ET ORGANISMES DE LA VILLE DE NICOLET INTÉRESSÉS PAR CE RÈGLEMENT, AVIS PUBLIC** est donné par la soussignée de ce qui suit :

1. Lors de la séance ordinaire du 13 juin 2016, le conseil municipal de la Ville de Nicolet a adopté, par résolution, le projet de règlement suivant:

   **Règlement n°318-2016 :** Règlement modifiant le règlement de zonage n°77-2004 afin de permettre certains usages commerciaux dans la zone C02-202 et comme usages additionnels aux services d'hébergement et de créer la zone commerciale C01-179 à même une partie de la zone C01-119

2. **Le 11 juillet 2016 à 18 h 30,** se tiendra une assemblée publique de consultation sur le projet de règlement mentionné au paragraphe précédent, et ce, dans la salle du conseil située 180, rue de Monseigneur-Panet à Nicolet.

3. Au cours de cette assemblée, conformément aux dispositions de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, le maire ou un autre membre du conseil désigné par le maire, expliquera les projets de règlement et les conséquences de leur application et entendra les personnes et organismes qui désireront s'exprimer.

**OBJET**

Le projet de règlement n°318-2016 a pour objet de:
- permettre certains usages commerciaux dans la zone C02-202 à titre d'usages principaux et comme usages additionnels aux services d'hébergement;
- créer la zone commerciale C01-179 à même une partie de la zone C01-119.

**Zones touchées**

Le projet de règlement n°318-2016 affecte de façon spécifique les immeubles situés dans les zones suivantes :

La zone C02-202 est délimitée au nord-est par la rue de Monseigneur-Brunault et l'emprise de l'ancienne voie ferrée, au sud-est par le cimetière de Nicolet, au sud-ouest par la rue Saint-Jean-Baptiste, au nord-ouest par le chemin Saint-Michel.

La zone C01-119 est délimitée au sud-ouest par les rues Notre-Dame et du 12-Novembre, au nord-ouest par la rue du Curé-Brassard, au nord-est par la rue Léon-Xiii et au sud-est par les rues du Curé-Fortier et Octave-Bellerose.

**APPROBATION RÉFÉRENDAIRE**

Le premier projet de règlement n°318-2016 contient des dispositions propres à un règlement susceptible d'approbation référendaire.

4. Le projet de règlement n°318-2016 est disponible pour consultation à l'Hôtel de Ville sis au 180, rue de Monseigneur-Panet à Nicolet, du lundi au jeudi de 8 h 30 à 16 h 30 et le vendredi de 8 h 30 à 12 h et des copies peuvent être délivrées sur paiement des montants exigibles.

DONNÉ À NICOLET, ce 29 juin 2016

Me Isabelle Auger St-Yves
Greffière adjointe



SPORTS

# Sports et potins

SÉBASTIEN LACROIX
sebastien.lacroix@tc.tc

**CHRONIQUE. La ligue de hockey senior A de la Mauricie (LHSAM) a confirmé le retour de ses dix équipes pour la prochaine saison. La formation de Sainte-Anne-de-la-Pérade déménagera à La Tuque, tandis que celle de Lac-Mégantic réintégrera le circuit après que le marché ait été exclu par les gouverneurs au terme de la saison.**

***

Le président du circuit ALAIN BEAUCHAMP était heureux du dénouement, lui qui avait été très déçu d'annoncer l'exclusion du Turmel. «Avec le déménagement de l'équipe de Sainte-Anne-de-la-Pérade à La Tuque, l'excuse de l'éloignement de Lac-Mégantic ne tient plus, a-t-il fait valoir. Tout le monde sait que le Turmel est une grande organisation et que Lac-Mégantic est une excellente ville de hockey senior»

***

Quant aux rumeurs d'expansion dans des marchés telles que Saint-Jérôme et Québec, la ligue n'a toujours pas fait d'annonce en ce sens. «Pour le moment, le nombre d'équipes et de 10», s'est limité à dire le responsable des communications, ROBERT LEGAULT.

***

L'entraîneur JONATHAN LESSARD, qui a fait ses débuts avec le BigFoot, en 2011-2012, vient d'obtenir une promotion, lui qui prendra la barre du Blizzard de Trois-Rivières, dans la ligue nord-américaine de hockey (LNAH).

***

L'ancien joueur du Caron & Guay succède ainsi à ALAIN CÔTÉ. Il promet d'aligner une équipe physique, lui qui ne s'en laissait pas imposer sur la patinoire! Il sait aussi ce qu'il faut pour gagner dans cette ligue, ayant remporté le championnat sous les ordres de SYLVAIN ROBERT.

***

Il ne sera pas en terrain inconnu dans le vestiaire, ayant déjà joué avec YANN JOSEPH ainsi que JONATHAN BELLEMARE, avec les Cataractes, et un autre joueur de la Rive-Sud, PIER-OLIVIER BEAULIEU.

***

Avant de s'amener dans la LHJMQ, l'an dernier, il comptait déjà trois championnats de la LHSAM à son actif, dont deux comme entraîneur. Il avait acquis sa dernière coupe avec le Bellemare de Louiseville, en 2014-2015, éclipsant la troupe de SÉBASTIEN VOULIGNY.

***

Coach Lessard, qui avait été embauché par DOMINIC RICHARD avec les Voltigeurs de Drummondville, estime avoir acquis un bon bagage dans la LHJMQ au cours de la dernière saison. Il a d'abord été entraîneur adjoint avec MARTIN RAYMOND avant de compléter la saison aux côtés de JEAN-FRANÇOIS GRÉGOIRE.

***

Le hockeyeur bécancourois GUILLAUME BEAUDOIN organise un tournoi de dekhockey au profit de la Fédération québécoise du cancer qui se tiendra le 2 juillet, à compter de 12h, sur deux surfaces du Complexe sportif Alphonse-Desjardins (CSAD).

***

Les participants pourront affronter une équipe professionnelle composée de joueurs de la LHJMQ et de la LNH. Celui qui s'alignait pour l'Armada de Blainville-Boisbriand, au cours des quatre dernières saisons, fera équipe avec SAMUEL MONTEMBEAULT, qui est sous contrat avec les Panthers de la Floride.

***

L'équipe comptera aussi sur les services de CÉDRIK PAQUETTE, du Lightning de Tampa Bay, ainsi que de ANTHONY RICHARD et de SAMUEL HOULD, des Foreurs de Val-D'Or, en plus de JONATHAN DESCHAMPS et de ALEXIS D'AOUST, des Cataractes de Shawinigan.

**SUR LE LOSANGE**

Les spectateurs présents au championnat provincial de balle rapide sénior masculin ont eu droit à tout un spectacle, à Sainte-Perpétue, où SAMUEL DESMARAIS a donné la victoire à L'Express Junior en grande finale!

***

Il a fait rentrer ALEXANDRE LEMIEUX qui venait de claquer un solide triple au champ droit pour amorcer la septième manche, alors que le pointage était de 1 à 1 après sept manches et demi de jouer contre la formation de Bellechasse contre l'excellent MATHIEU ROY, qui évoluera dans l'équipe nationale.

***

Le lanceur MARC-ANDRÉ VILLENEUVE a aussi bien fait au monticule pour les favoris de la foule, espaçant six coups sûrs à l'adversaire. CHARLES DULAC SIMARD (meilleur frappeur), MATHIEU ROY (meilleur lanceur), et ALEXANDRE LEMIEUX (joueur le plus utile), se sont illustrés au pays des Hyophiles.

***

Toujours dans le merveilleux monde de la balle, soulignons la performance de deux équipes féminines, soit les Coyotes U16 et Inter du Centre-du-Québec qui ont remporté une médaille d'OR lors d'un tournoi qui s'est déroulé à Laval.

***

Quelques jours après s'être frotté à l'humour de RENAUD LEFORT et aux lancers de STÉPHANE GUILBERT, le député de Nicolet-Bécancour, DONALD MARTEL, a rendu hommage au lanceur nicolétain et à la célèbre équipe de softball Les 4 Chevaliers.

***

Son père ALAIN GUILBERT et son oncle FERNAND GUILBERT, qui ont connu la belle époque des Athlétiques de Nicolet, dans la ligue provinciale, s'étaient déplacés à l'Assemblée nationale pour assister à cet hommage.

***

Dans la ligue de baseball senior A de la Mauricie (LBSAM), les Bombardiers de Nicolet-Yamaska, dirigés par JEANOT GUAY-FLEURENT et PHILIPPE DESHAIES, connaissent un très bon début de saison.

***

La franchise qui évoluait à Pointe-du-Lac, au cours des deux dernières saisons, compte sur l'ajout de KEVIN HÉBERT et de LOUIS DESCÔTEAUX, qui ont apporté une force de frappe au cœur de l'alignement avec des moyennes au bâton de ,667 et de ,556 après quatre matchs de jouer!

press reader Printed and distributed by PressReader PressReader.com + +1 604 278 4604 COPYRIGHT AND PROTECTED BY APPLICABLE LAW

Défense nationale National Defence

**AVIS D'INTÉRÊT PUBLIC AUX UTILISATEURS DU LAC SAINT-PIERRE RISQUES LIÉS À LA PRÉSENCE DE MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES (UXO)**

Le ministère de la Défense nationale recommande aux plaisanciers, pêcheurs, chasseurs et autres utilisateurs d'être prudents lors de leurs déplacements dans la portion sud du lac Saint-Pierre dont fait partie l'ancien champ de tir du Centre d'Essais et d'expérimentation en munitions de Nicolet en raison de la présence de munitions explosives non explosées. Les limites de l'ancien champ de tir CYR 606 sont clairement identifiées sur les cartes de navigation et sont délimitées par des bouées d'avertissement de couleur jaune en période estivale.

Entre 1950 et 2000, des projectiles y ont été tirés afin de tester le fonctionnement de munitions d'artillerie conventionnelle. Certains projectiles contiennent encore des explosifs et sont dangereux. Il s'agit de munitions explosives non explosées (UXO).

Aucune munition n'est tirée dans le lac depuis 2000. Afin de réduire le risque pour les utilisateurs du lac Saint-Pierre, le ministère a débuté des travaux de nettoyage dans l'ancien champ de tir, qui s'étendront sur plusieurs années.

Si vous trouvez des munitions, n'y touchez surtout pas et empressez-vous de les signaler en composant le 9-1-1.

Canada

# Actualités




**Hugo Giroux et Pierre Jobin.** *PHOTO FRANÇOIS BEAUDREAU*

## Le Tour CIBC Charles-Bruneau passe par St-François-du-Lac

Le comédien Hugo Giroux et le chef d'antenne à TVA Québec Pierre Jobin [photo], font partie d'un groupe d'une trentaine de cyclistes qui ont pris part au Tour CIBC Charles-Bruneau, afin d'amasser des fonds pour les enfants atteints de cancer. Partis de Québec, ils ont notamment fait un arrêt au Centre communautaire de St-François-du-Lac, dans la matinée du 8 juillet. Accueillis par Nicolas Langlois et les amis de la Maison des jeunes du Bas-Saint-François, les cyclistes ont ensuite repris la route en direction de Boucherville. L'objectif du Tour est d'amasser 3 millions de dollars pour le financement de projets dédiés à l'oncologie pédiatrique. Le cancer reste la première cause de décès par maladie chez les enfants au Québec. Pour en apprendre davantage ou faire un don, visitez le site https://tourcibc.charlesbruneau.qc.ca/. **[F.B.]**



5098673.pdf;(160.16 x 117.86 mm);Date: 16. Sep 2016 - 14:06:30

Défense nationale National Defence

# Avis public

Travaux de récupération et de détonation de munitions explosives non explosées (UXO)

En raison de travaux de récupération et de détonation de projectiles au lac Saint-Pierre, il est possible que des bruits d'explosion et des vibrations soient ressentis du 19 septembre à la fin octobre 2016. Ces travaux sont réalisés dans le cadre des activités menées par le ministère de la Défense nationale pour réduire le risque que posent les UXO au lac Saint-Pierre.

Pour plus d'information, contactez un représentant du ministère de la Défense nationale au 514-757-4484.

# Public Notice

Unexploded Explosive Ordnance (UXO) Recovery and Detonation Work

Due to upcoming work involving the recovery and detonation of projectiles at Lac Saint-Pierre, it is possible that noise and vibrations from the explosions may be felt from September 19 until end of October, 2016. These works are carried out as part of activities performed by the Department of National Defence to reduce the risk posed by UXO in Lac Saint-Pierre.

For more information, contact a representative of the Department of National Defence at 514-757-4484.

Canada

# Obus dans le lac Saint-Pierre : début du nettoyage annuel par la Défense nationale

PUBLIÉ LE LUNDI 19 SEPTEMBRE 2016 À 9 H 13



La passerelle du parc écologique de l'Anse du Port offre une vue sur le Lac Saint-Pierre. PHOTO : RADIO-CANADA/AMÉLIE DESMARAIS

**L'opération annuelle de récupération de munitions explosives non explosées (UXO) dans le lac Saint-Pierre débute lundi et se terminera à la fin du mois d'octobre.**

L'objectif du ministère de la Défense nationale et des Forces armées canadiennes est de trouver, récupérer et détruire des obus qui gisent dans le lac, parfois depuis des décennies. Jusqu'en janvier 2000, des tirs d'essais y ont été faits par le Centre d'essais et d'expérimentation en munitions de Nicolet.

Le ministère de la Défense nationale prévient les résidents des environs qu'ils pourraient entendre des explosions et sentir des vibrations causées par des détonations puisque les obus trouvés, encore fonctionnels, seront déclenchés sur place.

On estime à 300 000 le nombre d'obus gisant dans les eaux du lac. Quelques milliers de ces obus, qui ont été utilisés mais qui n'ont pas bien fonctionné, sont encore remplis d'explosifs.

**À lire aussi :**

- La chasse aux obus est ouverte dans le lac Saint-Pierre
- Les travaux visant à retirer des obus du lac Saint-Pierre reprendront bientôt

8895 Avis, soumissions, appels d'offres

8895 Avis, soumissions, appels d'offres

## Appel d'offres

### Travaux de déneigement

La Ville de Trois-Rivières demande des soumissions pour des travaux de déneigement et de déglaçage des voies publiques des zones 1, 7, 9 et 18, incluant la fourniture des matériaux, l'entreposage et le balisage (contrat 1720-17-067).

Les documents sont disponibles uniquement sur le site Web du système électronique d'appels d'offres (sé@o) approuvé par le gouvernement du Québec, à l'adresse www.seao.ca, ou en communiquant avec l'un de ses représentants aux numéros de téléphone suivants : 1 866 669-7326 ou 1 514 856-6600. Le numéro de contrat ci-dessus mentionné doit alors être indiqué.

Toutes les soumissions doivent être déposées au bureau de la soussignée **avant 11 h 00 le mercredi 5 juillet 2017**. L'ouverture des soumissions se fera publiquement au même endroit, le même jour.

La Ville de Trois-Rivières ne s'engage pas à accepter la plus basse des soumissions reçues ni aucune de celles-ci. Le présent avis ne confère aucun droit à quiconque et ne crée aucune obligation à la Ville.

Trois-Rivières, ce 17 juin 2017.

**Me Maude Chartier, assistante-greffière**

trois-rivières

8895 Avis, soumissions, appels d'offres

8895 Avis, soumissions, appels d'offres

Raymond Chabot inc.

**Société affiliée de**
**Raymond Chabot Grant Thornton**
**S.E.N.C.R.L.**
140, Grande Allée Est, bureau 200
Québec (Québec) G1R 5P7
Tél. : 418 647-3078
Téléc. : 418 647-9279
www.raymondchabot.com

**DEMANDE DE SOUMISSIONS**

RAYMOND CHABOT INC., syndic de l'actif de 9325-9646 Québec inc. compagnie œuvrant dans le domaine de l'enseignement (coiffure et esthétique), offre de vendre par soumissions le bien suivant :

**Description du bien**

| | | **Valeur marchande selon l'évaluation municipale** |
|---|---|---|
| **LOT 1** | **Immeuble commercial d'une superficie de 498,60 m² situé au 1948, rue Saint-Philippe à Trois-Rivières** | 154 000 $ |

Pour plus d'information, veuillez consulter la section « Actifs à vendre » sur notre site internet au : www.raymondchabot.com ou communiquer avec SIS services inc. au (418) 666-1888.

**Conditions de vente**

Les modalités et conditions de vente s'appliquent à toutes les soumissions qui seront soumises. Elles font partie intégrante de la présente demande et il est de la responsabilité du soumissionnaire d'en obtenir une copie.

**Examen du bien**

Le bien pourra être examiné au 1948, rue Saint-Philippe à Trois-Rivières, le 21 juin 2017 sur rendez-vous en contactant SIS services inc. au (418) 666-1888.

**Réception et ouverture des soumissions**

Les soumissions doivent être reçues au bureau du syndic, 140, Grande Allée Est, Bureau 200, à Québec, dans la province de Québec, avant le 29 juin 2017 à 15 h, heure à laquelle le syndic cessera de les recevoir. Le syndic prendra connaissance des soumissions à ce moment, sans la présence des soumissionnaires.

Fait à Québec, le 14 juin 2017.

RAYMOND CHABOT INC.
Syndic autorisé en insolvabilité

Guillaume Therrien,
CPA, CMA, CIRP, SAI
Responsable de l'actif

# Stupéfiants: 10 perquisitions et 4 arrestations à Montréal

MONTRÉAL (PC) — Dix perquisitions menées dans la région de Montréal ont permis à la police d'ébranler une organisation criminelle responsable de la production et de la distribution d'une grande quantité de drogues dures.

Grâce à des informations du public transmises depuis le mois d'avril, le Service de police de la Ville de Montréal (SPVM) a notamment saisi une cargaison de 50 kilos de poudre de métamphétamine qui aurait permis la production de 500 000 comprimés.

De la cocaïne, du crystal meth et de l'argent ont aussi été saisis lors des opérations déployées à Montréal, Lavaltrie et Longueuil.

La police a procédé à quatre arrestations, trois hommes et une femme tous connus des milieux policiers. Ils devaient comparaître au tribunal plus tard en journée, vendredi.

L'opération policière a été menée en collaboration avec la Sûreté du Québec (SQ) et les services de police de Longueuil et de Trois-Rivières. *(Collaboration Cogeco Nouvelles)*

8895 Avis, soumissions, appels d'offres

8895 Avis, soumissions, appels d'offres

8895 Avis, soumissions, appels d'offres

Défense nationale National Defence

**AVIS D'INTÉRÊT PUBLIC AUX UTILISATEURS DU LAC SAINT-PIERRE**
**RISQUES LIÉS À LA PRÉSENCE DE MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES (UXO)**

Le ministère de la Défense nationale recommande aux plaisanciers, pêcheurs, chasseurs et autres utilisateurs d'être prudents lors de leurs déplacements dans la portion sud du lac Saint-Pierre faisant partie de l'ancien champ de tir du Centre d'Essais et d'expérimentation en munitions (CEEM) de Nicolet en raison de la présence de munitions explosives non explosées. Les limites de l'ancien champ de tir CYR 606 sont clairement identifiées sur les cartes de navigation et sont délimitées par des bouées d'avertissement de couleur jaune en période estivale.

Entre 1950 et 2000, des projectiles y ont été tirés afin de tester le fonctionnement de munitions d'artillerie conventionnelle. Certains projectiles contiennent encore des explosifs et sont dangereux. Il s'agit de munitions explosives non explosées (UXO).

Aucune munition n'est tirée dans le lac depuis 2000. Afin de réduire le risque pour les utilisateurs du lac Saint-Pierre, le ministère a débuté des travaux de nettoyage dans l'ancien champ de tir, qui s'étendront sur plusieurs années.

Si vous avez des questions concernant le présent avis, vous pouvez communiquer par téléphone au 1-844-LSP-UXOS (1-844-577-8967) ou par courriel au IAE.GIGLSP-IGMLSP@forces.gc.ca. Si vous trouvez des munitions, n'y touchez surtout pas et empressez-vous de les signaler en composant le 9-1-1.

Canada

8895 Avis, soumissions, appels d'offres

8895 Avis, soumissions, appels d'offres

8895 Avis, soumissions, appels d'offres

Office municipal d'habitation de Trois-Rivières
Vous loger, nous habite !

## APPEL D'OFFRES

CENTRE DE SERVICES EN HABITATION DE LA MAURICIE

### L'OFFICE MUNICIPAL D'HABITATION DE ST-JUSTIN

demande des soumissions pour le projet suivant:

| Projet | Chargé de projet | Ouverture soumission | Visite obligatoire |
|---|---|---|---|
| Réfection du bâtiment extérieur et toiture au 461, rue Duchesnay | Yves Tellier, technicien principal en bâtiment, 819 378-5438 | 11 juillet 2017 à 10 h | AUCUNE |

Les documents contractuels seront disponibles à partir du lundi 19 juin 2017 et ils peuvent être obtenus moyennant un coût déterminé par le SEAO en s'adressant au Système électronique d'appel d'offres (SEAO) en communiquant avec un de ses représentants par téléphone au 1 866 669-7326 ou au 514 856-6600, ou en consultant le site Internet www.seao.ca.

Les soumissions (fournir un original + une copie), dans des enveloppes cachetées identifiées au nom du projet **seront reçues au bureau de l'Office municipal d'habitation de Trois-Rivières situé au 660, rue Hertel, Trois-Rivières** (Québec) G9A 1G8, **jusqu'à l'heure indiquée dans le tableau**, pour être ouvertes publiquement au même endroit, le même jour, à la même heure.

L'Office ne s'engage à accepter ni la plus basse ni aucune des offres reçues ou ouvertes, et se réserve le droit d'accepter toute soumission en tout ou en partie.

Fait à Trois-Rivières, ce 17 juin 2017

Le directeur général,
Marco Bélanger, MAP

**555 Argent à prêter**

PRÊTEUR hypothécaire privé de premier et deuxième rangs. Financement rapide pas lésions votre dossier. Service professionnel. Aux taux and compétitifs et aux conditions de financement flexibles. Financement Bricor. 1-866-366-7301

**585 Services financiers divers**

SOLUTIONS à l'endettement. Trop de dettes? Reprenez le contrôle. Votre organisme en matière de faillite et de proposition de consommateur est là pour vous. Consultation gratuite. VMP Ltée, bureaux partout au Québec. Drummondville (819-478-2828) et Victoriaville (819-751-0000).

**605 Emploi divers**

RECHERCHE ouvrier agricole, pour ferme laitière, à St-Wenceslas, environ 50 heures/semaine à l'année. Salaire selon compétences. Contactez Gaydan 819-336-1487


MAXIMISEZ LA VISIBILITÉ DE VOS OFFRES D'EMPLOI
Propulsé par
jobboom
tc


**845 Prêts/Investissements**



REMERCIEMENTS
Remerciements au Sacré-Cœur de Jésus pour faveur obtenue. N.G.

**915 Véhicules de loisirs**

$$$$$$$ Achat et vente de VTT. 4 roues, 2x4, 4x4, sport. Payons les meilleurs prix comptant. Allons chercher. Michel 819-384-2132

**945 Achat d'autos**

RECYCLAGE NATH Achat d'autos, ferrailles et métaux. Payons meilleur prix garanti de la région. Remorquage gratuit, service rapide, 6/7 reçus SAAQ. Payons en argent sur place. 819-244-4676

**985 Autres à vendre**

A vidé auto, camion, 4x4, Fiberglass/Fiberglass avec cabanon. Véhicules 2016 à 2018. Légal, dépôt, aucun endossement. 1-866-686-7081 financementdirect.com


Trouvez-en plus sur vosclassees.ca


# ENCANS

## ENCAN DE MÉNAGE

Il y aura vente par encan chez Roch ROUX au **849, 8e rang de Saint-Sylvère G0Z 1H0**

**DIMANCHE 25 JUIN 2017 À 12:30 PRÉCISES**

**RAISON DE L'ENCAN : VENTE DE LA MAISON**

**Seront vendus des articles de maison:** Inverse 5.0L 2018 cuve S/S, sechoire, TV Acme plat 21", cotre de chien, porte-manteau, chaise Cadillac, bureau secrétaire à chaise en érable, set de cuisine merisier 60"X39" & 2 panneaux de 12" et 6 chaises, divan 3 places & 2 tables, set de chambre en chêne 5 morceaux, couvertures, vêtements & colonnelles, réfrigérateur, Crock-Pot, serviettes & nappes, grille-pain, système de son & haut-parleurs, horloges, bureaux, siège d'usine, marionnette neuve avec bâton, etc.

**Seront aussi vendus:** Tondeuse Yardmachine neuve traction avant avec sac, souffleuse à neige 27"/11,5HP avec abri, lot d'outils divers, lame de scie, scie circulaire & coffret comme neuve, glacière antique balançoire 3 places, chaises de parterre, table de patio en verre, chargeur de batterie intelligent 4128SAmp, lavant d'allée 6"/10HP, étau 4", perceuse à colonne, compresseur 3 gallons & cloueuse, pulvérisateur, gicleurs, diffuseur 5000BTU, escabeaux, rabots, échelle aluminium 24', échelle/étau 20', petit tracteur, lot d'outils de jardin, balançoire 4 pers., chasseur métal 4 trous, lot de vis et clous, couteuse de feuilles pas tractée & poignardeuse, bardo, brouette ainsi qu'une foule d'articles trop longue à énumérer.

**CONDITIONS : COMPTANT**

Serge FORTIN, encanteur | **819 336-2433**

ANNONCE COMPLÈTE & PHOTOS SUR: **www.sergefortinencanteur.com**

# AVIS PUBLICS

## nicolet

## Avis public

**DÉROGATION MINEURE N° 2017-0008**

**AUX CONTRIBUABLES DE LA VILLE DE NICOLET AVIS PUBLIC** est par les présentes donné par la soussignée greffière adjointe de la Ville de Nicolet qu'il y aura une séance ordinaire du conseil municipal lundi, le 10 juillet 2017 à 19 h, dans la salle des délibérations du conseil sise au 180, rue de Monseigneur-Panet à Nicolet.

Au cours de cette séance, le conseil doit statuer sur la demande de dérogation mineure suivante :

**DEMANDE DE DÉROGATION MINEURE N° 2017-0008**

| | | |
|---|---|---|
| Lot | : | 5 044 971 du cadastre du Québec |
| Adresse | : | 1257, rue Napoléon-Thierlen, à Nicolet |
| Nature et effet | : | Pour le bâtiment accessoire détaché dans la cour arrière, autoriser une marge arrière de 0,61 m pour le coin gauche et 0,76 m pour le coin droit au lieu du minimum exigé de 1,0 m prescrit par l'article 98 du règlement de zonage 77-2004 |

Au cours de cette séance, toute personne intéressée pourra se faire entendre par le conseil relativement à cette demande.

DONNÉ À NICOLET ce 20 juin 2017

Me Roxane Pinard
Greffière adjointe

# AVIS PUBLICS

**AVIS DE CLÔTURE D'INVENTAIRE**

**PRENEZ AVIS** que **Mme Ruth Bourgeois** en son vivant, résidente au Soleil Levant, 11080, St-Laurent, Bécancour, QC, G9H 3E9, Canada est décédée à Trois-Rivières, **le 26 avril 2017.** Un inventaire de ses biens a été dressé conformément à la loi et peut être consulté, pour toute personne ayant un intérêt, au 263 Bazin, Laval, Qc, H7N 4R4.

## AVIS PUBLIC

**RAPPORTS DU TRÉSORIER ET DU VÉRIFICATEUR EXTERNE**

Conformément à l'article 105.1 de la *Loi sur les cités et villes* (RLRQ, c. C-19), AVIS PUBLIC est donné que le rapport financier du trésorier et le rapport du vérificateur externe, pour l'année financière 2016, seront déposés lors de la séance ordinaire du conseil municipal prévue le lundi 3 juillet 2017 à 19 h 30, à la salle du Conseil de l'hôtel de ville situé au 1295 avenue Nicolas-Perrot à Bécancour.

Ville de Bécancour, le 21 juin 2017.

Me Isabelle Auger St-Yves
Greffière de la Ville

T : 819 294-6500 • becancour.net

Bécancour

## AVIS PUBLIC

**ENTRÉE EN VIGUEUR DES RÈGLEMENTS NUMÉROS 1508 ET 1516**

**AVIS PUBLIC** est donné que le conseil municipal de Ville de Bécancour a adopté, à sa séance du 12 juin 2017, les règlements suivants :

- Règlement numéro 1508 intitulé : « **Règlement modifiant le règlement de zonage numéro 334 afin d'agrandir la zone A01-116 à même la zone A01-112 (Secteur Gentilly) ».**
- Règlement numéro 1516 intitulé : « **Règlement de concordance modifiant le règlement de zonage numéro 334 relativement à la nouvelle cartographie et aux nouvelles normes dans les zones exposées aux glissements de terrain dans les dépôts meubles ».**

Ces règlements sont entrés en vigueur le 15 juin 2017, soit à la date de délivrance, par la Municipalité régionale de comté de Bécancour, des certificats de conformité.

Ces règlements sont déposés dans les archives de la Ville à l'hôtel de ville, au 1295 avenue Nicolas-Perrot, Bécancour, G9H 1A1, où toute personne intéressée peut en prendre connaissance au cours des heures régulières de bureau.

Ville de Bécancour, le 21 juin 2017.

Me Isabelle Auger St-Yves
Greffière de la Ville

T : 819 294-6500 • becancour.net

Bécancour

Défense nationale / National Defence

**AVIS D'INTÉRÊT PUBLIC AUX UTILISATEURS DU LAC SAINT-PIERRE RISQUES LIÉS À LA PRÉSENCE DE MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES (UXO)**

Le ministère de la Défense nationale recommande aux plaisanciers, pêcheurs, chasseurs et autres utilisateurs d'être prudents lors de leurs déplacements dans la portion sud du lac Saint-Pierre faisant partie de l'ancien champ de tir du Centre d'essais et d'expérimentation en munitions (CEEM) de Nicolet en raison de la présence de munitions explosives non explosées. Les limites de l'ancien champ de tir CYR 606 sont clairement identifiées sur les cartes de navigation et sont délimitées par des bouées d'avertissement de couleur jaune en période estivale.

Entre 1950 et 2000, des projectiles y ont été tirés afin de tester le fonctionnement de munitions d'artillerie conventionnelle. Certains projectiles contiennent encore des explosifs et sont dangereux. Il s'agit de munitions explosives non explosées (UXO).

Aucune munition n'est tirée dans le lac depuis 2000. Afin de réduire le risque pour les utilisateurs du lac Saint-Pierre, le ministère a débuté des travaux de nettoyage dans l'ancien champ de tir, qui s'étendront sur plusieurs années. Si vous avez des questions concernant le présent avis, vous pouvez communiquer par téléphone au 1-844-LSP-UXOS (1-844-577-8967) ou par courriel au IAE.GIGLSP-IGMLSP@forces.gc.ca.

Si vous trouvez des munitions, n'y touchez surtout pas et empressez-vous de les signaler en composant le 9-1-1.

Canada


CROIX-ROUGE CANADIENNE QUÉBEC

Faites un **don** ou devenez **bénévole**

WWW.CROIXROUGE.CA

# Actualités

## tion d'honneur à une profes-
## e du Cégep de Sorel-Tracy



**Rheault a reçu une mention d'honneur de l'AQPC des la ministre de l'Enseignement supérieur, Hélène David et ent de l'AQPC, Richard Moisan.** *PHOTO MASSIMO TRIASSI / GRACIEUSETÉ*

Rheault, professeure matiques au Cégep de cy, a reçu une mention r dans le cadre du ue annuel de l'Associa- dagogie collégiale. Cette n vise à saluer l'enga- édagogique, la qualité l, le dévouement, les nces professionnelles la passion consacrée à ement. « Cet honneur lement représentatif, nomination de madame rovient de ses confrères de travail et ne vise qu'une seule personne par établissement d'enseignement », mentionne Mélanie Lavallée, porte-parole du Cégep de Sorel-Tracy. « Ses méthodes et ses stratégies pédagogiques convergent vers la réussite des étudiants. Elle favorise aussi l'arrimage et le transfert des notions mathématiques dans la pratique professionnelle, suscitant la motivation de ces derniers. Tous admirent chez elle son dynamisme et son énergie exceptionnelle. » **[F.B.]**











Défense nationale / National Defence

**AVIS D'INTÉRÊT PUBLIC AUX UTILISATEURS DU LAC SAINT-PIERRE**
**RISQUES LIÉS À LA PRÉSENCE DE MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES (**

Le ministère de la Défense nationale recommande aux plaisanciers, pêcheurs, chasseurs et utilisateurs d'être prudents lors de leurs déplacements dans la portion sud du lac Saint-Pierre partie de l'ancien champ de tir du Centre d'Essais et d'expérimentation en munitions (CE Nicolet en raison de la présence de munitions explosives non explosées. Les limites de l' champ de tir CYR 606 sont clairement identifiées sur les cartes de navigation et sont délimite des bouées d'avertissement de couleur jaune en période estivale.

Entre 1950 et 2000, des projectiles y ont été tirés afin de tester le fonctionnement de munitions d'a conventionnelle. Certains projectiles contiennent encore des explosifs et sont dangereux. de munitions explosives non explosées (UXO).

Aucune munition n'est tirée dans le lac depuis 2000. Afin de réduire le risque pour les utilis du lac Saint-Pierre, le ministère a débuté des travaux de nettoyage dans l'ancien champ qui s'étendront sur plusieurs années. Si vous avez des questions concernant le présen vous pouvez communiquer par téléphone au 1-844-LSP-UXOS (1-844-577-8967) ou par cou IAE.GIGLSP-IGMLSP@forces.gc.ca.

Si vous trouvez des munitions, n'y touchez surtout pas et empressez-vous de les signaler en com le 9-1-1.

Can




https://gcnwa.com/ — Navigation Canceled — GCNWA - Grand Conseil de la Nati...

Defence Construction Ca... | Suggested Sites | Project Status Inquiry - Jo... | Defence Construction Ca... | JD Edwards EnterpriseOne | Web Slice Gallery

GRAND CONSEIL DE LA NATION WABAN-AKI

Accueil | Le GCNWA | Services | Communautés | SEFPN | Territoire | Publications | Plus | English



# Babillard

## AVIS IMPORTANT À LA POPULATION

Défense nationale / National Defence

**Avis public**

Travaux de récupération et de détonation de munitions explosives non explosées (UXO)

En raison de travaux de récupération et de détonation de projectiles au lac Saint-Pierre, il est possible que des bruits d'explosion et des vibrations soient ressentis du 18 octobre à la mi-novembre 2017. Ces travaux sont réalisés dans le cadre des activités menées par le ministère de la Défense nationale pour réduire le risque que posent les UXO au lac Saint-Pierre.

Pour plus d'information, contactez un représentant du Programme des munitions explosives non explosées (UXO) du ministère de la Défense nationale au 844-LSP-UXOS (844-577-8967).

**Public Notice**

Unexploded Explosive Ordnance (UXO) Recovery and Detonation Work

Due to upcoming work involving the recovery and detonation of projectiles at Lac Saint-Pierre, it is possible that noise and vibrations from the explosions may be felt from October 18 until mid-November, 2017. These works are carried out as part of activities performed by the Department of National Defence to reduce the risk posed by UXO in Lac Saint-Pierre.

For more information, contact a representative of the Department of National Defence UXO Program at 844-LSP-UXOS (844-577-8967).

Canada

## DÉMARCHE D'ADAPTATION : DEUX COMMUNAUTÉS DES PREMIÈRES NATIONS SE SONT DOTÉES D'UN PLAN

Le Grand Conseil de la Nation Waban-Aki en collaboration avec l'Institut de Développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador (IDDPNQL), ainsi qu'avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MDDELCC), a mis sur pied un plan d'adaptation aux changements climatiques pour les communautés des Premières Nations d'Odanak et de Wôlinak. Il s'est joint à la Rés-Alliance alors qu'il entame la mise en oeuvre de ce plan.

Marc-André Demers, animateur de la Rés-Alliance est allé à la rencontre de Myriam Beauchamp, chargée de projets au Grand Conseil de la Nation Waban-Aki, [...]

## WÔLINAK ADHÈRE OFFICIELLEMENT AU RÉGIME DE GESTION DES TERRES DES PREMIÈRES NATIONS : UNE PREMIÈRE AU QUÉBEC.

PEZO

CONSEIL DES ABÉNAKIS
WÔLINAK

**Wôlinak (Québec), le 2 octobre 2017** – Le 27 septembre 2017, la Première Nation des Abénakis de Wôlinak célébrait la signature de l'accord spécifique relatif à la Gestion des Terres des Premières Nations, faisant officiellement d'elle la première communauté autochtone au Québec à adhérer au Régime de Gestion des Terres des Premières Nations et ainsi, lui permettant d'acquérir une autonomie gouvernementale en matière de gestion des terres.

Il s'agissait de la dernière étape à franchir suite au vote

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

Défense nationale National Defence

**Avis public**

Travaux de récupération et de détonation de munitions explosives non explosées (UXO)

En raison de travaux de récupération et de détonation de projectiles au lac Saint-Pierre, il est possible que des bruits d'explosion et des vibrations soient ressentis du 18 octobre à la mi-novembre 2017. Ces travaux sont réalisés dans le cadre des activités menées par le ministère de la Défense nationale pour réduire le risque que posent les UXO au lac Saint-Pierre.

Pour plus d'information, contactez un représentant du Programme des munitions explosives non explosées (UXO) du ministère de la Défense nationale au 844-LSP-UXOS (844-577-8967).

**Public Notice**

Unexploded Explosive Ordnance (UXO) Recovery and Detonation Work

Due to upcoming work involving the recovery and detonation of projectiles at Lac Saint-Pierre, it is possible that noise and vibrations from the explosions may be felt from October 18 until mid-November, 2017. These works are carried out as part of activities performed by the Department of National Defence to reduce the risk posed by UXO in Lac Saint-Pierre.

For more information, contact a representative of the Department of National Defence UXO Program at 844-LSP-UXOS (844-577-8967).

Canada



## › LA 9e ÉDITION DU PROJET «UNE RENTRÉE SCOLAIRE ACCESSIBLE POUR TOUS» VIENT EN AIDE À 317 ENFANTS

Dans le cadre de la 9e édition du projet «Une rentrée scolaire accessible pour tous», ce sont plus de 317 enfants issus de 224 familles fréquentant une école du territoire de Mékinac qui ont pu bénéficier d'articles scolaires à prix abordable, pour la rentrée scolaire 2017.

# nécrologie



**BLAIS**
**MME GERTRUDE**
**1923 - 2017**

Au CIUSSS MCQ-Centre d'hébergement Cooke de Trois-Rivières, le 15 octobre 2017, est décédée à l'âge de 94 ans, Mme Gertrude Blais, fille de feu Laurent Blais et de feu Marie-Blanche Caron, demeurant à Trois-Rivières.
La famille accueillera parents et ami(e)s directement à l'église le vendredi, jour des funérailles, à partir de 10 h.
**Un service religieux aura lieu le vendredi 20 octobre à 11 h en la Cathédrale de Trois-Rivières. L'inhumation aura lieu au cimetière St-Michel.**
La défunte laisse dans le deuil, ses soeurs : Sr Suzanne Blais o.s.u., Sr Angèle Blais o.s.u.; ses neveux et nièces : Michèle Beaudoin (Gilles Sabourin), Robert Beaudoin (Gabrielle Rivard), Claude Beaudoin (Elisabeth Pinard), Renée Beaudoin (Jean-Pierre Tardif) ainsi que ses petits-neveux, petites-nièces et ami(e)s.
La famille désire témoigner sa reconnaissance au personnel du 3D du Centre d'hébergement Cooke ainsi qu'à Mme Fernande Boissonneault et Mme Hélène St-Cyr du regroupement des aidants naturels de Trois-Rivières pour leur présence et leur dévouement.
Toute marque de sympathie peut se traduire par un don au Regroupement des aidants naturels de la Mauricie Inc. (79, rue Rocheleau, Trois-Rivières, QC G8T 5A4) plutôt que des fleurs.
La direction des funérailles a été confiée au
**Centre Funéraire Rousseau**
**3300, boul. des Forges**
**Trois-Rivières, QC**
**G8Z 1V6**
Renseignements : 819 374-6225
Sans Frais : 1 800 246-6225
Télécopieur : 819 374-6227
www.centrerousseau.com/avis-de-deces
**Entreprise affiliée à la corporation des thanatologues du Québec.**



**BLANCHETTE**
**MONSIEUR**
**MARCEL**

Au CIUSSS MCQ-CHAUR de Trois-Rivières, le 12 octobre 2017 est décédé à l'âge de 70 ans, monsieur Marcel Blanchette, époux de feu Lisette Levasseur, demeurant à Saint-Célestin.
La famille accueillera parents et ami(e)s au
**Funérarium L. G. Gaudet**
**3900 boul. de Port-Royal**
**Bécancour**
**secteur Saint-Grégoire**
Heure d'accueil : samedi à partir de 9 h 30, jusqu'à 12 h 15.
**Une liturgie de la parole sera célébrée à l'église de Saint-Grégoire, le samedi 21 octobre 2017, à 12 h 30 suivie de l'inhumation au cimetière de Saint-Grégoire.**
Il laisse dans le deuil ses fils : Simon, Daniel (Alexandra); ses petits-enfants: Enzo, Roseline; sa conjointe Réjane; ses soeurs : Thérèse (Marcel), Lucie (Normand); ses belles-soeurs et beaux-frères : Rolande (Clément), Louise (René), Lise, Omer (Sylvie), Francine, France, ainsi que les familles Beauchemin et Dupré, plusieurs neveux, nièces, autres parents et ami(e)s.
La famille désire remercier le personnel du département 5J du CIUSSS MCQ-CHAUR de Trois-Rivières pour les bons soins prodigués.
Des dons à la Société canadienne du cancer ou autres fondations de votre choix seraient appréciés.
Renseignements : 819 297-2928
Télécopieur : 819-297-2727
Courriel : info@lgastongaudet.ca
www.lgastongaudet.ca

CARPE DIEM
Centre de ressources Alzheimer
1765, boul. Saint-Louis
Trois-Rivières (Qc) G8Z 2N7
Tél.: 819 376-7063

## BABILLARD

### COLLECTE DE SANG

***COLLECTE DE SANG***
Le 18 octobre de 13 h 30 à 20 h, au Centre des Ormeaux, 300, rue Chapleau, Trois-Rivières.

### ACTIVITÉS

***FILLES D'ISABELLE CERCLE ST-PAUL GRAND-MÈRE #661***
Le 20 octobre à 18 h, soupermode en collaboration avec la Boutique Mode Tigre Géant au sous-sol de l'église St-Paul, porte #10. Souper spaghetti, vin et défilé 10$, défilé seulement 5$. Info: 819 538-9113.

***AFÉAS ST-TITE***
Le 18 octobre à 14 h, rencontre au sous-sol du presbytère pour les membres et touts les femmes intéressées. Info: 418 365-5885.

***ASSOCIATION DES AIDANTS NATURELS DU BASSIN DE MASKINONGE***
Le 19 octobre, journée thématique «Les crédits d'impôts pour aînés, proches aidants et personnes handicapées» au restaurant La Porte de la Mauricie, salle Manereuil , ARC de 10 h 30 à midi et Service Canada de 13 h 30 à 15 h, gratuit/membre, 10 $/non-membre, dîner non inclus. Inscription obligatoire 819 268-2884.

***PATRIMOINE BÉCANCOUR***
Le 18 octobre à 19 h 30, soirée-conférence de Françoise Veillet Saint-Louis portant sur «les Saint-Louis dit Lalemand, souche de Bécancour» à la salle Nicolas-Perrot, 2980, avenue Nicolas-Perrot, contribution volontaire. Info: 819 603-0111 (du lundi au jeudi).

***REGROUPEMENT DES AIDANTS NATURELS DE LA MAURICIE***
Le 18 octobre à 19 h, conférence gratuite «Parce que tu comptes toi aussi» par David Granger, au Cinéma Tapis Rouge, 1850, rue Bellefeuille, Trois-Rivières. Réservation: 819 693-6072.

***RENCONTRE DE COMPOSTELLE***
Mercredi 18 octobre à 18 h au restaurant Maman Fournier, 3125, boul.des Récollets: rencontre des pèlerins et futurs marcheurs. Inscription: Nicole Marcotte 819 375-2895.

***AFÉAS YAMACHICHE***
Le 18 octobre à 19 h 15, rencontre mensuelle au sous-sol de l'église avec conférence de Claire Gélinas «Faire travailler nos méninges». Info: 819 296-3116.

***OUVROIR STE-MADELEINE***
Le comptoir de vêtements est ouvert les mercredis de 9 h à 15 h à l'église Saint-Gabriel-Archange, secteur Cap. Info: 819 374-6880.

***ASSOCIATION DES CARDIAQUES DE LA MAURICIE***
Le 18 octobre de 13 h 30 à 16 h 30, conférence sur la médication avec Doris Carle, infirmière, au 3920, rue Louis-Pinard, Trois-Rivières.

***COMPTOIR STE-THÉRÈSE***
Le 18 octobre de 13 h à 15 h, vente au comptoir d'occasion au sous-sol de l'église St-Thérèse, 7e rue, Trois-Rivières. Info: 819 375-1812.

***CRDITED***
Le 19 octobre à 9 h, déjeuner des retraités chez Maman Fournier, boulevard Thibeau, secteur Cap.

***FEMMES DE MÉKINAC***
Le 18 octobre de 13 h 15 à 15 h 30, conférence sur la SRAADD.CMQ avec Lise Michelin à la salle de l'Âge d'Or, 209, chemin Lejeune, St-Joseph-de-Mékinac. Inscription: 418 289-2588.

### SPIRITUALITÉ

***RESSOURCEMENT SPIRITUEL***
Le 18 octobre à 19 h, conférence par Alain Dumont «C'est si doux l'abandon», chez les Carmes, 600 rue Notre-Dame Est, secteur Cap. Info: 819 373-5159.

**8834 Offres d'emploi**

**MASKI INC**

**Notre entreprise, qui se spécialise dans le sciage et la fabrication de panneaux de bois franc, est à la recherche de**

## JOURNALIER(ÈRE)S

- Bonne forme physique
- Postes permanents
- Quarts de jour et de soir
- Gamme d'avantages sociaux

**Lieu de travail :** Louiseville

**Télécopiez votre curriculum vitae au**

**819 228-9622**

**ou par courriel : reception@maski.com**

**8834 Offres d'emploi**

**leNouvelliste**

**CAMELOT MOTORISÉ RECHERCHÉ**

Secteurs Lac-aux-Sables et Notre-Dame-de-Montauban
Environ 110 copies
Salaire offert d'environ 800 $/mois

**Contactez M. André Carignan au 418 365-4187 ou 418 365-0336**
**acarignan@lenouvelliste.qc.ca**

## VÉHICULES

**8851 Automobiles**

2011 MITSUBISHI ECLIPSE decapotable, blanc, très bonne condition, GT-P V6, 12,900$, 819-378-1411

**À VOIR! AUTO-CAMION-4X4**. Financement maison, aucun cas refusé! 1 866 566-7081 **www.financementbrisson.net**

**BOUCHER MÉTAL**
Achetons autos, férailles, tout métaux, payons comptant **819-383-1390**

**8852 Camions, utilitaires et fourgonnettes**

2006 JEEP Grand Cherokee Laredo, 287,000 km, bonne condition, bien entretenu, peinture refaite, 3,500$, 819-698-0665.

leNouvelliste vendu@lenouvelliste.ca
**Une combinaison imbattable**
**378-VEND-U / 537-VEND-U**

**8858 Bateaux et véhicules nautiques**

CHALOUPE 14' Princecraft aluminium, moteur 9.9 Mercury, remorque Caravane neuve. 3 300$. 819-374-6220.

**8859 Motos, VTT et motoneiges**

**HARLEY DAVIDSON**
Noire Lowrider 1985, très bonne condition, fourche 4 pouces, réservoir vitrifié avec une tête d'aigle chaque côté, moteur évolution 1340, 5 vitesses, dossier, 16000 milles.
**418-325-4837 après 18 h.**

**8834 Offres d'emploi**

## MARCHANDISES

**8872 Divers à donner, à louer, à échanger ou demandé**

ACHÈTE ARMES À FEU Estimé gratuit, paie comptant, se déplace, policier retraité, possède tous permis de la GRC. 819-690-0450.

**8873 Divers à vendre**

**CABANONS (REMISES À JARDIN)**
10x12, 2150$/2,500$; 10x16, 2,675$/3,050$; 12x16, 3,000$/3,450$; 15x20, 4,100$/4,850$; 15x30, 5,600$/6,600$; 20x30, 9,400/11,00$. Autres grandeurs disponibles. Livraison et installation gratuites. R.B.Q. 8213-9338-04. 450-632-0007

ENSEMBLE DE 4 PNEUS, BF, Goodrich, LT 245/75/R17 en très bon état, usés à 60%, installés sur camion F150, 195$. 819 374-7733

**Lots de portes de garage** neuves ou avec légère imperfection. Marques Cedomatec et Garex, plusieurs grandeurs **418 289-2064**

« RACK » protecteur de boite chromé, s'installe sur une boite de 6pi de long X 58 à 61po de large, 350$, 418-289-2894.

**RÉSERVEZ** vos CÈDRES À HAIE, cultivés en champ, Saint-Boniface, 819-386-2152, 819-265-2727.

**8874 Ventes garage**

**4-5-6 MAI, POUR TOUS LES GOÛTS, DU TAPONNEUX AU COLLECTIONNEUR**
Voir photos sur Facebook Jo et Fred.
195 Route 261 Nord, Maddington (Daveluyville). Possibilité de vendre en lot.

**4 et 5 mai au 5520, rue De Marseille**, 2 moteurs Evinrude 9.5 forces, articles de jardin, meubles et ++

**5 ET 6 MAI**
135, Cardinal Villeneuve, secteur Cap, trois familles, de 8 h 00 à 16 h 00

**DIMANCHE 6 MAI SECTEUR STE-MARTHE**
De tout pour tous, 1351, Notre-Dame Est

**MEGA VENTE DE GARAGE, 5 ET 6 MAI neuf et usagé, au 330, 203e Avenue à Shawinigan. Beau temps/mauvais temps, secteur St-George-de-Champlain.**

MÉGA VENTE, plusieurs familles, au 2332 Ave de Fonds, à Shawinigan, sam et dim 5-6 mai.

PLUSIEURS résidences de la rue d'Avaugour, secteur Cap, 5-6 mai, dès 7h30. Bon prix. De tout pour tous!

PRÉ-FERMETURE de maison, articles divers, village de Noël, décors. 5-6 mai, de 8h. à 17h. 5435 de Marseille.

**8874 Ventes garage**

**MARCHÉ AUX PUCES-ÉCOLE RICHELIEU LE SAMEDI 12 MAI 2018 DE 8 H À 15 H**

5405, rue Courcelette (rue de l'aréna)
secteur Trois-Rivières-Ouest
Environ 50 tables, projets de classe, horticulture.
Restauration sur place.
*En cas de pluie, le marché aura lieu à l'intérieur de l'école.*

**8881 Encans et marchés aux puces**

**MARCHÉ AUX PUCES INTÉRIEUR**
**5 mai à compter de 8h**
**Ecole Chavigny, 365 rue Chavigny**

**★ ★ MARCHÉ AUX PUCES ★ ★**
**Les 6 et 7 mai au s/sol de l'église Ste-Marguerite. Location de table 12$. infos : 819 379 6293**

**8882 Meubles et électroménagers**

ameublement complet, ensemble de cuisine, salon, chambre + électroménagers, prix a discuter **819 841-0623**

**8883 Bois, appareils de chauffage et climatiseurs**

**À VENDRE bois de chauffage : Érables, meurisers, hêtres** sec ou vert; 16 pouces ou bois en longueur, livraison de 5 à 35 cordes **418 289-2064**

BOIS de chauffage, 1re qualité, livraison rapide, 85$/corde livrée, 819-437-3269.

**8886 Animaux**

**POULES brunes prêtes à pondre**, coqs à chair, toutes les 3 sem., à partir du 12 avril réservez 4 sem. d'avance, moulé disp., Meunerie Jeannot Alarie St-Paulin, **819 268-2870**

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

**AVIS DE CONVOCATION**
**Assemblée générale annuelle 2018**
Club de motoneige du comté de Champlain
**Date :** le dimanche 6 mai 2018 à 10 h
**Lieu :** Édifice municipal de St-Luc-de-Vincennes, 660, 3e Rang, St-Luc-de-Vincennes
*AU PLAISIR DE VOUS Y RENCONTRER.*

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

Belhumeur
Conseillers en redressement financier et syndics autorisés en insolvabilité

**AVIS DE LA PREMIÈRE ASSEMBLÉE**

Avis est par les présentes donné que la faillite de **8182973 CANADA INC. (Restaurant Casa grecque Trois-Rivières des Récollets)**, personne morale légalement constituée en vertu de la Loi canadienne sur les sociétés par actions, ayant son siège social au 4245, boul. des Récollets, Trois-Rivières (Qc), est survenue le 3 mai 2018, et que la première assemblée des créanciers sera tenue le 23 mai 2018, à 14 h, au 188, rue Radisson, Trois-Rivières (Québec).

Avis est par les présentes donné que la faillite de **MARTIN GRENIER**, sans emploi, domicilié au 1892, rang Saint-Jean, Saint-Maurice (Qc), est survenue le 3 mai 2018, et que la première assemblée des créanciers sera tenue le 23 mai 2018, à 14 h 45, au 188, rue Radisson, Trois-Rivières (Québec).

*Fait à Trois-Rivières, le 3 mai 2018.*

**BELHUMEUR SYNDICS INC.**
*Syndic des actifs de 8182973 CANADA INC. et MARTIN GRENIER*
***Par : Michel Belhumeur, CPA, CA, PAIR, SAI***
**188, rue Radisson, Trois-Rivières (Québec) G9A 2C3**
**Tél. : 819.697.0009 • Sans frais : 1.877.797.0009 • Téléc. : 819.697.0020 • www.belhumeur.ca**

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

Belhumeur
Conseillers en redressement financier et syndics autorisés en insolvabilité

**AVIS DE LA PREMIÈRE ASSEMBLÉE**

Avis est par les présentes donné que la faillite de **9058-7460 QUÉBEC INC. (Lettrage Croteau / Syn Media / Inko)**, personne morale légalement constituée en vertu de la Loi sur les sociétés par actions (Québec), ayant fait des affaires au 490, rue de l'Aviation et au 300, rue Vachon, Trois-Rivières (Qc), est survenue le 26 avril 2018 suite au refus par ses créanciers d'accepter sa proposition, et que la première assemblée des créanciers a été tenue ce même jour à 10 h 30, au 188, rue Radisson, Trois-Rivières (Qc), conformément à la Loi sur la faillite et l'insolvabilité.

*Fait à Trois-Rivières, le 27 avril 2018.*

**BELHUMEUR SYNDICS INC.**
*Syndic de l'actif de 9058-7460 QUÉBEC INC.*
***Par : Michel Belhumeur, CPA, CA, PAIR, SAI***
**188, rue Radisson, Trois-Rivières (Québec) G9A 2C3**
**Tél. : 819.697.0009**
**Sans frais : 1.877.797.0009**
**Téléc. : 819.697.0020**
**www.belhumeur.ca**

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

Jean Lelièvre Syndic
Autorisé en insolvabilité

**Avis de la première assemblée des créanciers Dans l'affaire de la faillite de Cédart-tech inc.**

Avis est par les présentes donné que la faillite Cédart-tech inc., ayant eu son siège social au 631, rue Notre-Dame, Sainte-Thècle QC G0X 3G0 est survenue le 27 avril 2018 et que la première assemblée des créanciers sera tenue le 18 mai 2018 à 9 h au Palais de justice de Shawinigan 212, 6e Rue, salle 2.30, Shawinigan QC G9N 8B6.

Fait à Québec 2 mai 2018

**JEAN LELIÈVRE SYNDIC AUTORISÉ EN INSOLVABILITÉ**
Jean Lelièvre, CPA, CA, C.I.R.P., S.A.I.-
Responsable de l'actif
3340, rue de La Pérade, suite 203, Québec QC G1X 2L7 - Tél. : 418 653-5553 / 1 844 588-1122

Grâce à vos dons, l'Armée du Salut est le plus important fournisseur non gouvernemental de services sociaux au Canada.

**900 000** personnes aidées » **2,5 millions** de repas servis
**5 000** lits disponibles pour les sans-abri tous les soirs

Armée du Salut
770, boulevard Saint-Maurice, Trois-Rivières (Québec) G9A 3P6
**1 877 288-7441 » www.armeedusalut.ca**
Un don d'espoir pour la vie

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

Défense nationale National Defence

**AVIS D'INTÉRÊT PUBLIC AUX UTILISATEURS DU LAC SAINT-PIERRE**
**RISQUES LIÉS À LA PRÉSENCE DE MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES (UXO)**

Le ministère de la Défense nationale recommande aux plaisanciers, pêcheurs, chasseurs et autres utilisateurs d'être prudents lors de leurs déplacements dans la portion sud du lac Saint-Pierre faisant partie de l'ancien champ de tir (CYR 606) du Centre d'essais et d'expérimentation en munitions (CEEM) de Nicolet en raison de la présence de munitions explosives non explosées. Entre 1950 et 2000, des projectiles y ont été tirés afin de tester le fonctionnement de munitions d'artillerie conventionnelle. Certains projectiles contiennent encore des explosifs et sont dangereux. Il s'agit de munitions explosives non explosées (UXO).

Les limites de l'ancien champ de tir CYR 606 sont clairement identifiées sur les cartes de navigation et sont délimitées par des bouées d'avertissement de couleur jaune en période estivale.

Afin de réduire le risque pour les utilisateurs du lac Saint-Pierre, le ministère a débuté des travaux de nettoyage dans l'ancien champ de tir, qui s'étendront sur plusieurs années.

Si vous avez des questions concernant le présent avis, vous pouvez communiquer par téléphone au 1 844 LSP-UXOS (1 844 577-8967) ou par courriel au IAE.GIGLSP-IGMLSP@forces.gc.ca.

Si vous trouvez des munitions, n'y touchez surtout pas et empressez-vous de les signaler en composant le 9-1-1.

Canada

# Pour donner un sens à la vie

**SANTÉ.** **« Agir pour donner un sens », telle est la thématique de la Semaine nationale de la santé mentale qui se déroule du 7 au 13 mai 2018.**

Lors d'une conférence de presse tenue au Centre Gabrielle-Granger de Nicolet, les organismes communautaires en santé mentale de Bécancour-Nicolet-Yamaska (La Chrysalide, La Passerelle et La Ruche Aire-Ouverte) ont dévoilé un visuel en forme de pile.

Le visuel démontre que malgré les embûches, agir donne du sens à notre vie. Il s'agit également de l'une des sept astuces utilisées lors de la précédente campagne pour se recharger. Les autres concepts étant « ressentir », « s'accepter », « se ressourcer », « découvrir », « choisir » et « créer des liens ».

On estime que l'on peut agir en solo en ayant des objectifs et des gestes pour les atteindre, se servir de son expérience pour résoudre des problèmes, relever des défis, chercher à donner un sens aux événements que l'on vit, et reconnaître les bonnes choses qui se produisent.

Il est également possible d'agir avec les autres en échangeant pour trouver des solutions ou en contribuant à la vie sociale en s'impliquant dans différentes causes. Enfin, on peut agir « tous ensemble » en cherchant ce qui nous aide dans la société à relever de nouveaux défis.

« Ressentir » c'est reconnaitre ses émotions, les comprendre, se les approprier et les assumer.



**Chantal Laneuville, de La Chrysalide, Cynthia Leblanc, de La Ruche Aire-Ouverte, et Karine Gauthier, de La Passerelle, lors du dévoilement du thème et du visuel de la Semaine nationale de la santé mentale 2018.** (Photo Sébastien Lacroix)

« S'accepter », ça veut dire reconnaitre nos forces, nos capacités, nos limites et exprimer nos besoins.

« Se ressourcer », c'est faire de la place à ce qui nous fait du bien. « Découvrir », c'est de s'ouvrir à la vie. « Choisir », c'est l'autonomie. Tandis que « Créer des liens », c'est établir des relations satisfaisantes et bienveillantes.

Tous des astuces pour se recharger que proposent les organismes en santé mentale, en collaboration avec le Regroupement des organismes de base en santé mentale (ROBSM) de la Mauricie et du Centre-du-Québec.

## ACTIVITÉ DE SENSIBILISATION

Encore cette année, une activité de sensibilisation concertée aura lieu dans Bécancour-Nicolet-Yamaska.

Il s'agit d'une conférence d'Alain Bellemare, « Comprendre et maitriser l'égo », qui se tiendra au Musée des religions, ce mercredi 9 mai, de 13 h 30 à 17h. Le tout sera suivi d'un atelier de sensibilisation et de démystification de la santé mentale.

Un atelier pour contrer la stigmatisation sera aussi donné pour mieux connaître les effets néfastes, le processus et le cercle d'exclusion, en plus de faire la distinction entre la santé et la maladie mentale. **(S.L.)**

## AVIS

### Erratum date de parution

**Municipalité de Fortierville**

Il y a eu erreur de date de parution de l'avis public de la Municipalité de Fortierville parue dans l'édition du Courrier Sud du 2 mai 2018 en page 21. Cet avis aurait dû paraitre le 9 mai 2018.

Nous tenons à nous excuser pour les désagréments causés.

Le Courrier Sud .com
VOTRE MÉDIA D'ICI

>137292

## AVIS PUBLIC

### MODIFICATION AU CALENDRIER DES SÉANCES RÉGULIÈRES PUBLIQUES DU CONSEIL DES MAIRES 2018

Avis public est par la présente donné, par le soussigné directeur général et secrétaire-trésorier de la Municipalité régionale de comté de Nicolet-Yamaska, que la séance régulière publique du Conseil des maires du 16 mai 2018 se tiendra à l'Hôtel de ville de Nicolet situé au 180, rue Monseigneur-Panet à Nicolet en raison d'un dégât d'eau survenu au Centre administratif de la Municipalité régionale de comté de Nicolet-Yamaska.

Fait et donné à Nicolet, ce 30e jour du mois d'avril 2018.

Michel Côté, Ph.D.
Directeur général et
Secrétaire-trésorier

>137011

Défense nationale National Defence

## AVIS D'INTÉRÊT PUBLIC AUX UTILISATEURS DU LAC SAINT-PIERRE

### RISQUES LIÉS À LA PRÉSENCE DE MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES (UXO)

Le ministère de la Défense nationale recommande aux plaisanciers, pêcheurs, chasseurs et autres utilisateurs d'être prudents lors de leurs déplacements dans la portion sud du lac Saint-Pierre faisant partie de l'ancien champ de tir (CYR 606) du Centre d'essais et d'expérimentation en munitions (CEEM) de Nicolet en raison de la présence de munitions explosives non explosées.

Entre 1950 et 2000, des projectiles y ont été tirés afin de tester le fonctionnement de munitions d'artillerie conventionnelle. Certains projectiles contiennent encore des explosifs et sont dangereux. Il s'agit de munitions explosives non explosées (UXO).

Les limites de l'ancien champ de tir CYR 606 sont clairement identifiées sur les cartes de navigation et sont délimitées par des bouées d'avertissement de couleur jaune en période estivale.

Afin de réduire le risque pour les utilisateurs du lac Saint-Pierre, le ministère a débuté des travaux de nettoyage dans l'ancien champ de tir, qui s'étendront sur plusieurs années.

Si vous avez des questions concernant le présent avis, vous pouvez communiquer par téléphone au 1-844-LSP-UXOS (1-844-577-8967)

ou par courriel au IAE.GIGLSP-IGMLSP@forces.gc.ca.

Si vous trouvez des munitions, n'y touchez surtout pas et empressez-vous de les signaler en composant le 9-1-1.

Canada

>137032

*SINCÈRES CONDOLÉANCES*
*aux familles éprouvées*

## *Avis de décès*



À Nicolet, à la résidence Guévin, est décédé à l'âge de 82 ans **M. Jean-Claude Dumont** époux de Ghislaine Provencher.

Il laisse dans le deuil ses enfants Mylaine et Robert. Ses frères Jean-Rock (Crescence Morissette) et Jean (Huguette Chartier), neveux, nièces et ami(es).

Selon ses dernières volontés, il a fait don de son corps à la science.

Un grand merci à tout le personnel dévoué de la résidence Guévin de Nicolet.

>137559

## SINCÈRES REMERCIEMENTS



Sa grande générosité et sa bonne humeur contagieuse vont rester longtemps gravées dans la mémoire des gens qui l'ont côtoyée.

Merci à tous les parents et ami(e)s qui nous ont apporté la chaleur de leur sympathie et le réconfort de leur amitié soit par des dons, fleurs, cartes, offrandes de messes, courriels, visites ou assistance aux funérailles lors du décès de

***Mme Rose Lupien Jutras***

survenu le 10 avril 2018.

Ses fils Claude, Réal et Denis

>137826

## AVIS DE DÉCÈS



### MME GERTRUDE PROULX JOYAL
### 1913-2018

Au CIUSSS MCQ-Centre Christ-Roi de Nicolet, le 2 mai 2018, est décédée à l'âge de 104 ans, Mme Gertrude Proulx, épouse de feu M. Urbain Joyal, demeurant à Nicolet, autrefois de Baie-du-Febvre.

La famille accueillera parents et ami(e)s au Centre funéraire J.N. Rousseau 770, boul. Louis-Fréchette Nicolet, J3T 1V5.

Heure d'accueil: vendredi, jour des funérailles à partir de 9 h.

Les funérailles seront célébrées le vendredi 11 mai 2018 en la Cathédrale de Nicolet à 11 h. L'inhumation aura lieu au cimetière de Baie-du-Febvre.

La défunte laisse dans le deuil ses enfants: Denise, feu Jean-Marie, Louise (Gaston Desfossés), Thérèse (Denis Lambert) et Claire; ses petits-enfants: Lucie et Christian Joyal, Sonia, Nancy, Louis-José et Nadia Desfossés, Éric et François Lambert; ses arrière-petits-enfants ainsi que plusieurs beaux-frères, belles-sœurs, neveux, nièces, autres parents et ami(e)s.

La famille désire remercier le personnel du Centre Christ-Roi de Nicolet pour les bons soins prodigués.

Toute marque de sympathie peut se traduire par des dons à la Fondation Santé Bécancour-Nicolet-Yamaska.

Direction des funérailles:
Centre funéraire J.N. Rousseau, Nicolet
Renseignements: 819 293-4511
Télécopieur: 819 293-8212
jn_rousseau@sogetel.net
www.jnrousseau.com
Entreprise membre de la Corporation des thanatologues du Québec.

>137697

# Sports




PHOTO GRACIEUSETÉ

## Une étudiante et athlète de haut niveau reçoit une bourse

Anne-Sophie Beauchemin, athlète de haut niveau et étudiante en Sciences de la nature du Cégep de Sorel-Tracy, est lauréate pour le collège de la bourse sport-études de la Fondation Desjardins. « Cette étudiante-athlète s'est démarquée, en mars dernier, à une course de slalom géant du circuit universitaire où elle était la 37e à prendre le départ pour ensuite terminer l'épreuve au 14e rang. Elle tentera maintenant d'améliorer son classement international et aussi de percer le top-30 aux épreuves de la Super Série », souligne Soline Langis, répondante Alliance Sport-Études pour le Cégep. **[F.B.]**



PHOTO GRACIEUSETÉ

## Des élèves de St-Robert à la Course du printemps

Des élèves de l'école primaire Monseigneur-Prince à St-Robert ont pris le départ du parcours du 3 km à la Course du printemps du Cégep de Trois-Rivières, dans le cadre d'un projet de leur école afin de valoriser l'importance de faire de l'exercice au quotidien. La compétition a eu lieu le 29 avril dernier et a réuni 430 participants, malgré la pluie. La Course du printemps, dont c'était la 33e édition, offrait des parcours de 3, 5 et 10 km en plus d'un parcours de 500 mètres pour les tout-petits. **[F.B.]**




Défense nationale | National Defence

**AVIS D'INTÉRÊT PUBLIC AUX UTILISATEURS DU LAC SAINT-PIERRE**
**RISQUES LIÉS À LA PRÉSENCE DE MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES (UXO)**

Le ministère de la Défense nationale recommande aux plaisanciers, pêcheurs, chasseurs et autres utilisateurs d'être prudents lors de leurs déplacements dans la portion sud du lac Saint-Pierre faisant partie de l'ancien champ de tir (CYR 606) du Centre d'essais et d'expérimentation en munitions (CEEM) de Nicolet en raison de la présence de munitions explosives non explosées.

Entre 1950 et 2000, des projectiles y ont été tirés afin de tester le fonctionnement de munitions d'artillerie conventionnelle. Certains projectiles contiennent encore des explosifs et sont dangereux. Il s'agit de munitions explosives non explosées (UXO).

Les limites de l'ancien champ de tir CYR 606 sont clairement identifiées sur les cartes de navigation et sont délimitées par des bouées d'avertissement de couleur jaune en période estivale.

Afin de réduire le risque pour les utilisateurs du lac Saint-Pierre, le ministère a débuté des travaux de nettoyage dans l'ancien champ de tir, qui s'étendront sur plusieurs années.

Si vous avez des questions concernant le présent avis, vous pouvez communiquer par téléphone au 1-844-LSP-UXOS (1-844-577-8967) ou par courriel au IAE.GIGLSP-IGMLSP@forces.gc.ca.

Si vous trouvez des munitions, n'y touchez surtout pas et empressez-vous de les signaler en composant le 9-1-1.

Canada

LANNONCEUR.CA
www.lannonceur.ca

# nécrologie

935 In Memoriam



*À la mémoire de*

## M. ROBERT AUBIN
**1929 - 2018**

C'est avec beaucoup de tristesse que nous vous annonçons le décès d'un grand homme d'affaires de la région, monsieur Robert Aubin cofondateur de Aubin & Pélissier inc. (1955 à 1969) et fondateur de Aubin réfrigération inc. (1969 à 2002).

***La famille Aubin***

935 In Memoriam

920 Remerciements

## SINCÈRES REMERCIEMENTS



Très touchés par les nombreuses marques de sympathie et d'affection qui leur ont été témoignées lors du décès de

## M. MAURICE MILETTE
**(survenu le 1er avril 2018)**

ses enfants remercient toutes les personnes qui, par leur présence, l'envoi de fleurs, l'envoi de cartes et de dons, se sont associées à leur peine.

Veuillez considérer ces remerciements comme personnels.

La famille de Maurice Milette

**CARPE DIEM**
Centre de ressources Alzheimer
1765, boul. Saint-Louis
Trois-Rivières (Qc) G8Z 2N7
Tél.: 819 376-7063

Albatros
Cellule Albatros Trois-Rivières Métropolitain
Information :
**819 375-1429**

8895 Avis, soumissions, appels d'offres

8895 Avis, soumissions, appels d'offres

8895 Avis, soumissions, appels d'offres

Défense nationale National Defence

**AVIS D'INTÉRÊT PUBLIC AUX UTILISATEURS DU LAC SAINT-PIERRE**
**RISQUES LIÉS À LA PRÉSENCE DE MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES (UXO)**

Le ministère de la Défense nationale recommande aux plaisanciers, pêcheurs, chasseurs et autres utilisateurs d'être prudents lors de leurs déplacements dans la portion sud du lac Saint-Pierre faisant partie de l'ancien champ de tir (CYR 606) du Centre d'essais et d'expérimentation en munitions (CEEM) de Nicolet en raison de la présence de munitions explosives non explosées. Entre 1950 et 2000, des projectiles y ont été tirés afin de tester le fonctionnement de munitions d'artillerie conventionnelle. Certains projectiles contiennent encore des explosifs et sont dangereux. Il s'agit de munitions explosives non explosées (UXO).

Les limites de l'ancien champ de tir CYR 606 sont clairement identifiées sur les cartes de navigation et sont délimitées par des bouées d'avertissement de couleur jaune en période estivale.

Afin de réduire le risque pour les utilisateurs du lac Saint-Pierre, le ministère a débuté des travaux de nettoyage dans l'ancien champ de tir, qui s'étendront sur plusieurs années.

Si vous avez des questions concernant le présent avis, vous pouvez communiquer par téléphone au 1 844 LSP-UXOS (1 844 577-8967) ou par courriel au IAE.GIGLSP-IGMLSP@forces.gc.ca.

Si vous trouvez des munitions, n'y touchez surtout pas et empressez-vous de les signaler en composant le 9-1-1.

Canada



## MERCIER
## MME CHRISTIANE
**1950 - 2018**

À l'hôpital de cancérologie d'Edmonton, le 21 janvier 2018 est décédé à l'âge de 67 ans, Mme Christiane Mercier.
La famille accueillera parents et ami(e)s au :
**Complexe Funéraire J. D. Garneau**
**274, rue St-Laurent**
**Trois-Rivières**
**(secteur Cap-de-la-Madeleine)**
**G8T 6G7.**
**Heures d'accueil : le mardi 15 mai 2018, jour de la cérémonie à partir de 10h.**
**Un service religieux suivra à la chapelle du complexe funéraire à 12 h.**
**L'inhumation aura lieu au cimetière St-Michel.**
La défunte laisse dans le deuil ses enfants : Daniel Poirier (Iveta Fojtikova), Annie Lawley (Loydd Lawley), Martin Poirier (Krista Lewis); le père de ses enfants Robert Poirier, ses petits-enfants : Justin, Evan, Michael, Makayla, Chloe, Mckenzie, Mckenna; ses frères : André Mercier (Janet Ross Synder), Gilles Mercier (Claire Gagné), feu Denis Mercier (feu Agathe Massé), Lisette Mercier (André Deschênes), Luc Mercier (Sylvie Massé), Marjolaine Mercier (Donald Caissie). Elle laisse aussi plusieurs neveux, nièces cousins, cousines et ami(e)s.
Des dons à la Société canadienne du cancer seraient grandement appréciés.
Renseignements : 819 376-3731.
Condoléances par télécopieur : 819 376-3715
Courriel : jdgarneau@arbormemorial.com
Site Internet : www.maisongarneau.ca
**Entreprise membre de la Corporation des thanatologues du Québec**



## RICARD
## MME CÉLINE
**1959 - 2018**

Paisiblement à son domicile, entourée de l'amour de tous les siens, le 6 mai 2018, est décédée, à l'âge de 59 ans, Mme Céline Ricard, conjointe de M. Serge Bellemare, demeurant à Trois-Rivières.
La famille accueillera parents et ami(e)s au :
**Centre funéraire Rousseau**
**3300, boul. des Forges**
**Trois-Rivières, QC**
**G8Z 1V6**
Heures d'accueil : le vendredi 18 mai de 19 h à 22 h et samedi 19 mai, jour des funérailles, l'accueil se fera directement à l'église, 201 Rue Sainte-Anne, Sainte-Anne-de-la-Pérade, QC G0X 2J0 à partir de 10 h.
**Un service religieux aura lieu le samedi 19 mai à 11 h à l'église de Ste-Anne-de-la-Pérade.**
**L'inhumation aura lieu au cimetière de Ste-Anne-de-la-Pérade à une date ultérieure.**
Elle laisse dans le deuil, outre son conjoint Serge Bellemare, sa mère Gilberte Leboeuf (feu Robert Ricard); ses fils : Simon Guilbault (Sophie Fréchette), Anthony Guilbault (Émilie Beaulieu) et leur père Robert Guilbault; les enfants de Serge : Nancy Bellemare (Ronald Simpson), Pascal Bellemare (Karine Lincourt), Noémie Bellemare, Jean-François Prévost (feu Sandra Bellemare); les petits-enfants de Serge : Olivier, Léane et Nicolas; ses frères, ses soeurs, ses beaux-frères et ses belles-soeurs : Bernard Ricard (Hélène Gosselin), Martial Ricard (Nicole Boily), Nicole Bellemare (feu Noël Doucet), Solange Bellemare (Gilles Morin), Laurent Bellemare; ainsi que plusieurs neveux, nièces, cousins, cousines et ami(e)s et tout spécialement sa grande amie Céline Saucier.
La famille désire témoigner sa reconnaissance à tout le personnel du Centre hospitalier régional ainsi qu'à l'équipe de soins palliatifs du CLSC à domicile pour les bons soins prodigués.
Toute marque de sympathie peut se traduire par un don à la Société canadienne du cancer (1491, boul. des Forges, Trois-Rivières, (Québec) G8Z 1T7).
Renseignements : 819 374-6225
Ligne sais frais : 1 800 246-6225
Télécopieur : 819 374-6227
www.centrerousseau.com/avis-de-deces
**Entreprise membre de la Corporation des thanatologues du Québec**

920 Remerciements

## SINCÈRES REMERCIEMENTS



*« J'ai rejoint ceux que j'aimais et je veillerai sur ceux que j'aime. »*

*Une personne chère ne nous quitte jamais. Elle vit au plus profond de nos cœurs et pour la revoir, il suffit de fermer les yeux.*

Nous vous remercions de tout cœur pour les marques de sympathie et d'amitié que vous nous avez témoignées, soit par votre présence, envoi de fleurs, cartes, messages, courriels, prières et dons, suite au décès de

## Mme THÉRÈSE AYOTTE GAUDET
**(décédée le 13 mars 2018)**

La famille
Merci

Grands Frères Grandes Sœurs Trois-Rivières
**Être Grand Frère ça me grandit!**
**819 840-0965**

Fondation québécoise du cancer
Du soutien au quotidien
**Don In memoriam**
En souvenir d'un être cher
**1 877 336-4443**
www.fqc.qc.ca

http://www.lannonceur.ca/ L'annonceur

File Edit View Favorites Tools Help

Defence Construction Ca... Suggested Sites Project Status Inquiry - Jo... Defence Construction Ca... JD Edwards EnterpriseOne Web Slice Gallery

L'annonceur.ca

ACCUEIL LES PETITS ANNONCEURS COMMUNAUTÉ GUIDE AFFAIRES



Les députés se rencontrent

Rechercher OK

ÉDITIONS EN FORMAT PDF



CHRONIQUE LIVRES




BOTTIN AFFAIRES




AVIS PUBLIC

Défense nationale National Defence

**Avis public**

Travaux de récupération et de détonation de munitions explosives non explosées (UXO)

En raison de travaux de récupération et de détonation de projectiles au lac Saint-Pierre, il est possible que des bruits d'explosion et des vibrations soient ressentis au cours du mois de novembre 2018. Ces travaux sont réalisés dans le cadre des activités menées par le ministère de la Défense nationale pour réduire le risque que posent les UXO au lac Saint-Pierre.

Pour plus d'information, contactez un représentant du Programme des munitions explosives non explosées (UXO) du ministère de la Défense nationale au 844-LSP-UXOS (844-577-8967).

**Public Notice**

Unexploded Explosive Ordnance (UXO) Recovery and Detonation Work

Due to upcoming work involving the recovery and detonation of projectiles at Lac Saint-Pierre, it is possible that noise and vibrations from the explosions may be felt during November 2018. These works are carried out as part of activities performed by the Department of National Defence to reduce the risk posed by UXO in Lac Saint-Pierre.

For more information, contact a representative of the Department of National Defence UXO Program at 844-LSP-UXOS (844-577-8967).

Canada

# petites annonces

VOUS POUVEZ NOUS JOINDRE DU LUNDI AU VENDREDI ENTRE 8 H 30 À 12 H ET 13 H 30 À 16 H 30 AU 1920, RUE BELLEFEUILLE À TROIS-RIVIÈRES

TÉLÉPHONE 819 378-8363 OU 1 888 378-8363
TÉLÉCOPIEUR 819 691-4356
COURRIEL VENDU@LENOUVELLISTE.QC.CA

AVIS! DÈS LA PREMIÈRE JOURNÉE, VEUILLEZ LIRE ATTENTIVEMENT VOTRE ANNONCE. EN CAS D'ERREUR, IL FAUT NOUS AVISER AUSSITÔT CAR NOTRE RESPONSABILITÉ SE LIMITE À LA PREMIÈRE PARUTION. NOUS NE SOMMES RESPONSABLES QUE DU MONTANT FACTURÉ POUR LA PÉRIODE CRÉDITÉE. LE NOUVELLISTE SE RÉSERVE LE DROIT D'ACCEPTER, REFUSER, ANNULER OU CLASSER CORRECTEMENT TOUTE ANNONCE SOUS LA RUBRIQUE APPROPRIÉE. CERTAINES ANNONCES SONT PAYABLES À L'AVANCE. RENSEIGNEZ-VOUS AUPRÈS DE NOS PRÉPOSÉS.

## IMMOBILIER VENTE

### 8685 Condos à vendre

30 DES FORGES 4½, vue imprenable sur le fleuve, rénové, buanderie, a/c, garage ch., asc., prix demandé, 165,000$, 819 377-5514 tél., avant 20 h.

## IMMOBILIER LOCATION

### 8736 À partager ou recherché

Homme semi retraité, avec 35 ans d'exp. en ébénisterie et rénov. se cherche une maison qui a besoin de rénovation en échange pour loyer gratuit, André 819 979-0744

MAISON à partager, 250$/mois, secteur Cap, non-fumeur, tranquille, stat., propre, personne sociable, 819 373-7110

### 8737 Logements à louer

1- 1½ et 2- 2½, chauffé, éclairé, meublé, 819 448-5288 ou 819-448-5804.

1½, 2½, 3½, Trois-Rivières, chauffés, éclairés de 300$ à 455$, 819 372-4835, www.renaissanceocla.com.

**2½ À LOUER**
rapoint à naut. ch. écl. semi-meublé et propre. **819 996-6452, 819 374-2184**

**3½, CENTRE VILLE, 350$**
S/SOL, buanderie, sécuritaire, interdit, enquête exigée, 819-609-0425

**4½, 1er octobre (Ste-Marthe), libre, beau, grand, tranquille, pl. flottant et céramique, 2e étage 480$, 819 609-4758.**

**4½ 60 DES OBLATS, SANS CORRIDOR**, idéal pour semi-retraités ou retraités, intercom, remise, endroit sécuritaire, 1er étage, 1er déc., 615$ non ch. non écl. **819 222-9009**

**4½, CHATEAU LAVIOLETTE**
ASCENSEUR, stat., int., climatisé, chute à chat, intercom., 819-609-0425

**4½ plusieurs de libres**, Trois-Rivières, 500$ à 625$, chauffés, éclairés, stationnement 819 372-4835, www.renaissanceocla.com

**4½, TRÈS GRAND, RÉCENT**
2e étage, calme, sécuritaire, intercom comptoir quartz, 1 stat. 819 600-0425

**BORD FLEUVE, NEUFS**
3½, 4½, 5½, à compter de 625$, garage, foyer, ascenseur. 375-0032, 691-7045.

### 8738 Logements à louer Centre-Mauricie

**À SHAWINIGAN**
3½, 4½, 5½, services tout compris, intercom., piscine, sécuritaire, 1er juil., 819 539-3807.

### 8766 Résidences et centres d'accueil

À LOUER, promotion, à partir de 927$,* après condition.* 819-996-6452, 819-374-2184

## SERVICES ET EXPERTS

### 8783 Massothérapie et soins thérapeutiques

**374-4794 ANOUK : SPÉCIAL**
Vous êtes unique, vos besoins le sont aussi

**698-7014 , MURIELLE**
massothérapeute. Lundi au vendredi inclus. 9h à 18h.

**(819) 373-3305 / (819) 995-2626**
Un bon massage.
Johanna

### 8783 Massothérapie et soins thérapeutiques

Découvrez les bienfaits d'un massage de détente **Dès 8 heures, 819 698-8084**

**MÉLANIE 819 371-7505**
Excellent massage, prenez du temps pour vous. Secteur Ste-Marguerite 9 h à 20 h

### 8786 Services financiers et impôts

**AVEZ-VOUS BESOIN D'AIDE?**
Depuis plus de 30 ans, nous aidons les gens à trouver une solution à leurs problèmes financiers. Consultation sans frais. Aucun intermédiaire, 1 seul paiement sans intérêt.
**1 877 994-2433**
**JeanFortin.com**
JEAN FORTIN
RÉORGANISATION FINANCIÈRE

### 8787 Argent à prêter

**PRÊTS DE 500$**
sans enquête de crédit.
www.creditcourtage.ca
**1-866-482-0454**

### 8795 Réparation, rénovation et construction

**DU SOUS-SOL AU GRENIER**
homme à tout faire, rénovation petits et moyens travaux, 20 ans d'expérience. **819 690-6909**

CARPE DIEM
Centre de ressource Alzheimer
1765, boul. Saint-Louis
Trois-Rivières (Qc) G8Z 3G7
Tél.: 819 378-7053

### 8895 Avis, soumissions, appels d'offres

### 8798 Déneigement

**Déneigement Visteur St-Germain Inc.**
Déneigement résidentiel & commercial
Transport de neige, épandage d'abrasif, fabrication de grille extensible.
On justifie son existence par son honnêteté et par le travail que l'on fait.
40 ans d'existence, service 24 heures, prix compétitif, **Tel. : 819-696-7132**

## SERVICES PERSONNELS

### 8819 Messages personnels

❤ **244-7371** ❤
Bronzée, Nicky le rapoit.
de10 h à 19 h. XXX

❤ **ÉMILIE** ❤
Douceur
819 944-0154

**Roxanne**
Gentille et accueillante, 819-247-0927

**SEXY NYMPHO 7/7**
Massage ++ plaisirs de 8 h à 22 h
**Hélène : 819 266-5329**

## EMPLOIS

### 8834 Offres d'emploi

**CHAUFFEUR DE LIFT AU QUAI DE CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT DE CAMION**
Aider à la production. Salaire selon expérience. Poste permanent, de jour.
Envoyez C.V à
**nancybeauchesne@guilt.biz**

**JOURNALIER(ÈRE) D'USINE DE VIANDE NON COMESTIBLE**
Responsabilités du poste :
Participer à la production de porc et de la volaille, emballer et inspecter les produits, effectuer les tâches demandées dans les délais prescrits et utiliser les machines de production. Poste permanent, de jour.
Envoyez C.V à
**nancybeauchesne@guilt.biz**

### 8895 Avis, soumissions, appels d'offres

### 8834 Offres d'emploi

**MENUISIER - CHARPENTIER**
( carte de compétence non nécessaire )
Fabrication en usine, 40 hres/semaine.
Salaire à discuter, Selon l'exp.,
Demandez François au
**819 226-2701** entre 8 h et 16 h
ou faire parvenir CV à ;
**info@clementbthere.com**
**Clément et Frère, Louiseville**

**PRÉPOSÉ(E) AU BÉNÉFICIAIRE**
dans petite résidence, temps partiel jour, soir et fin de semaine, **819 944-2005.**

RECHERCHE **journalier** avec exp. et **menuisier** pour coffrage 514 608-6476, 819 415-1985.

**ROTISSERIE ROYAL** recherche livreur, temps plein, et temps partiel, 819 693-5730

**TIM HORTON St-Grégoire, Bécancour,** temps plein ou partiel sur semaine, courriel: timbecancour@hotmail.com. Pour info, Stéphane : 810-244-4588.

## VÉHICULES

### 8851 Automobiles

**819 996-5700** achetons autos en marche ou ferraille, 250$ et plus.

**À VOIR! AUTO-CAMION-4X4.** Financement maison, aucun cas refusé! 1 866 566-7081 **www.financementbrisson.info**

CADILLAC, CPS, 2003, 241,000km, très propre, 4 pneus d'hiver neuf, 2,500$, 819-536-2270

## MARCHANDISES

### 8873 Divers à vendre

**Lots de portes de garage de toutes couleurs et grandeurs,** neuves ou avec légère imperfection. Marques Cadomatic et Garaxe, plusieurs grandeurs **418 289-2064**

### 8883 Bois, appareils de chauffage et climatiseurs

**À VENDRE bois de chauffage : Érables, mouriers, hêtres** sec ou vert; 16 pouces ou bois en longueur, livraison de 5 à 35 cordes **418 289-2064**

### 8895 Avis, soumissions, appels d'offres

Défense nationale / National Defence

**Avis public**
Travaux de récupération et de détonation de munitions explosives non explosées (UXO)

En raison de travaux de récupération et de détonation de projectiles au lac Saint-Pierre, il est possible que des bruits d'explosion et des vibrations soient ressentis au cours du mois de novembre 2018. Ces travaux sont réalisés dans le cadre des activités menées par le ministère de la Défense nationale pour réduire le risque que posent les UXO au lac Saint-Pierre.

Pour plus d'information, contactez un représentant du Programme des munitions explosives non explosées (UXO) du ministère de la Défense nationale au 844-LSP-UXOS (844-577-8967).

**Public Notice**
Unexploded Explosive Ordnance (UXO) Recovery and Detonation Work

Due to upcoming work involving the recovery and detonation of projectiles at Lac Saint-Pierre, it is possible that noise and vibrations from the explosions may be felt during November 2018. These works are carried out as part of activities performed by the Department of National Defence to reduce the risk posed by UXO in Lac Saint-Pierre.

For more information, contact a representative of the Department of National Defence UXO Program at 844-LSP-UXOS (844-577-8967).

Canada

# Un nouveau «Notre Père» en français à compter de décembre au Canada

*La Presse canadienne*

MONTRÉAL — Les fidèles francophones de l'Église catholique romaine au Canada devront réapprendre un verset du «Notre Père» à compter de décembre.

L'avant-dernier verset, «Ne nous soumets pas à la tentation», deviendra officiellement «Ne nous laisse pas entrer en tentation».

Dans l'ancienne version, «beaucoup comprennent que Dieu pourrait nous soumettre à la tentation, nous éprouver en nous sollicitant au mal», lit-on dans un document de la Conférence des évêques de France, publié en 2017, et cité par les évêques canadiens. Or, «Dieu, en effet, ne peut être tenté de faire le mal, et lui-même ne tente personne», indiquent les exégètes en citant saint Jacques.

«D'où la demande réitérée d'une traduction qui, tout en respectant le sens du texte original, n'induise pas une fausse compréhension chez les fidèles (...) La nouvelle traduction (...) écarte l'idée que Dieu lui-même pourrait nous soumettre à la tentation», précise-t-on.

Les évêques catholiques de rite latin du Canada ont donc décidé, lors de leur assemblée générale annuelle du 24 septembre, que cette nouvelle version du «Notre Père» remplacerait, à compter du 2 décembre, la version actuelle, en usage depuis 1966 dans les célébrations liturgiques de langue française au Canada.

Cette nouvelle traduction avait été confirmée par la Congrégation pour le culte divin et la discipline des sacrements, au Vatican, en juin 2013, lorsqu'on a approuvé la nouvelle traduction liturgique de la Bible. L'Église romaine comptait mettre en vigueur le nouveau «Notre Père» au moment de la publication de la nouvelle traduction du missel romain, d'abord prévue pour 2018, mais qui ne devrait pas être terminée avant l'an prochain.

D'autres pays de la francophonie - la France, la Belgique et le Bénin - n'ont pas attendu le nouveau missel et ont adopté la nouvelle formulation du «Notre Père» dès 2017. Les évêques canadiens ont emboîté le pas en septembre.

pressreader PressReader.com +1 604 278 4604 COPYRIGHT AND PROTECTED BY APPLICABLE LAW

ORDRE DU MÉRITE SCOLAIRE

# Deux personnes de la région honorées

**BRIGITTE TRAHAN**
brigitte.trahan@lenouvelliste.qc.ca

**SHAWINIGAN — À l'occasion de la soirée annuelle de l'Ordre du mérite scolaire, la Fédération des commissions scolaires du Québec a honoré deux personnes de la région.**

La médaille de bronze a été décernée à Guylaine Lessard, directrice de l'école Immaculée-Conception de Shawinigan et ancienne directrice de l'école secondaire Val-Mauricie, qui, sous sa gouverne, est devenue l'une des écoles les plus performantes du Québec.

Marc-André Durand, enseignant en sciences de l'école secondaire Champagnat de La Tuque, a également reçu la médaille de bronze. Très sensible au décrochage scolaire, il est constamment à la recherche d'activités pédagogiques intéressantes pour stimuler l'apprentissage de ses élèves.

Cette médaille de bronze est d'ailleurs décernée aux employés de commissions scolaires ayant favorisé la réussite éducative.

# BABILLARD

ACTIVITÉ DE FINANCEMENT

***SOIRÉE DANSANTE À STE-ANGÈLE-DE-LAVAL***
Le 3 novembre à 20 h aura lieu une soirée de danse à la salle Maurice-Richard, 1200 avenue des Iris (Ste-Angèle-de-Laval) au profit de la Fabrique Notre-Dame-de-l'Espérance avec la musique de la professeure Francine. Coût: 7$, goûter et prix de présence. Info: Marielle Lenneville 819 222-5530.

CLUBS SOCIAUX

***AFÉAS SAINT-MAURICE***
Exposition artisanale avec une trentaine d'exposants et vente de pâtisseries maison, le 4 novembre de 10 h à 16 h 30 à la salle municipale de St-Maurice, 2431-A, boulevard St-Jean à St-Maurice. Info: Nicole 819-374-6156

***ÂGE D'OR SAINTE-THÉRÈSE***
Le 8 novembre dîner de fèves au lard suivi du bingo cumulatif dernière journée pour réservation 5 nov. de midi à 16 h au sous-sol de l'église Ste-Thérèse. Info: Jacqueline Giroux 819 378-6447

***CERCLE DES FERMIÈRES DE SAINT-CÉLESTIN***
Expo-Vente, savoir-faire du Patrimoine artisanal et culinaire québécois, le 3 novembre et le 4 novembre de 10 h à 16 h Au sous-sol de l'église de St-Célestin (500 rue Marquis).

***CLUB DES AÎNÉS DE ST-TITE***
Soirée dansante, avec Ginette Provencher, le 3 novembre à 19 h 30 au 480 boul. Saint-Joseph à Saint-Tite.

***FADOQ NOTRE-DAME-DU-MONT-CARMEL***
Dîner fèves aux lards le 4 novembre à 11 h 30 à la place Socio-Communautaire, 931 Rg St-Flavien. Info: 819 537-0917 ou 819 376-8855

***FADOQ SÉRÉNITÉ DE GRAND-MÈRE***
Soirée dansante avec Nicole Lefebvre le 3 novembre à 20 h au coût de 7$. Au 1301, 5e Avenue, Shawinigan. Info: 819 538-7335

***FILLES D'ISABELLE CERCLE JEANNE MANCE DE SHAWINIGAN***
Le 4 novembre, messe commémorative de nos soeurs défuntes. Église St-André à 10 h 15. Réunion mensuelle le 8 novembre, salle Pelletier, Église Ste-Jeanne d'Arc à 19 h. On fête la sainte Catherine.

***CERCLE DES FILLES D'ISABELLE SAINT-PAUL DE GRAND-MÈRE***
Réunion le 4 novembre au sous-sol de l'église St-Paul, porte 10 (5e avenue) à 19 h

ACTIVITÉS

***DÉJEUNER EN CHOEUR***
Rencontre amicale pour les personnes seules de 50 ans et plus, le 4 novembre à 9 h 30, au resto-bar Mondo, 120 rue des Forges Trois-Rivières, (2e étage). Diane 819 696-7085 ou Monique 819 372-1364

SPIRITUALITÉ

***COMMUNAUTÉ DE CHAMPLAIN***
Hommage aux défunts le 4 novembre à 10 h 30 à l'église de Champlain.

ENTRAIDE

***CAB DU RIVAGE***
Recherche de bénévoles pour échanger avec des enfants de 2e cycle, école primaire, par le biais de lettres. C'est un moyen donné aux jeunes pour qu'ils expriment leurs préoccupations, leurs joies, leurs peines et leurs rêves sans être jugés. Le bénévole répond au meilleur de sa connaissance tout en étant encadré par la responsable du service. Quelques heures à donner, une journée par semaine, communiquez avec Nathalie Robert, 819 373-1261 ou nrobert@cabdurivage.org.

***PHÉNIX***
Retour du groupe d'entraide des 18-35 ans au Phénix. Première rencontre le 5 novembre à 13 h 30 à la salle La Relève au Phénix. Si tu as des questions, contacte Sabrina au 819 539-1980.

RENCONTRES-CONFÉRENCES - ATELIERS

***MAISON DE LA FAMILLE DES CHENAUX***
Cafés-Rencontres, 5 novembre 9 h 30, à St-Maurice (2431, St-Jean), 6 novembre 9 h 30, à St-Narcisse (1, Place du Centre), 7 novembre 9 h 30, La Pérade (100, de la Fabrique) : Activités jour de pluie. Garderie simultanée gratuite.

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

Défense nationale / National Defence

**Avis public**

Travaux de récupération et de détonation de munitions explosives non explosées (UXO)

En raison de travaux de récupération et de détonation de projectiles au lac Saint-Pierre, il est possible que des bruits d'explosion et des vibrations soient ressentis au cours du mois de novembre 2018. Ces travaux sont réalisés dans le cadre des activités menées par le ministère de la Défense nationale pour réduire le risque que posent les UXO au lac Saint-Pierre.

Pour plus d'information, contactez un représentant du Programme des munitions explosives non explosées (UXO) du ministère de la Défense nationale au 844-LSP-UXOS (844-577-8967).

**Public Notice**

Unexploded Explosive Ordnance (UXO) Recovery and Detonation Work

Due to upcoming work involving the recovery and detonation of projectiles at Lac Saint-Pierre, it is possible that noise and vibrations from the explosions may be felt during November 2018. These works are carried out as part of activities performed by the Department of National Defence to reduce the risk posed by UXO in Lac Saint-Pierre.

For more information, contact a representative of the Department of National Defence UXO Program at 844-LSP-UXOS (844-577-8967).

Canada

**CARPE DIEM**
Centre de ressources Alzheimer
1765, boul. Saint-Louis
Trois-Rivières (Qc) G8Z 2N7
Tél.: 819 376-7063

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

Jean Lelièvre Syndic

Avis est par les présentes donné que la faillite de **Marc Bergeron**, demeurant au 2071, chemin Saint-Michel Nord, Sainte-Thècle, est survenue le 26 octobre 2018 et que la première assemblée des créanciers sera tenue le 30 novembre 2018 à 9 h, au Palais de justice de Shawinigan, 212, 8e Rue, salle 2.04, Shawinigan.

Fait à Québec 29 octobre 2018.

**JEAN LELIÈVRE SYNDIC AUTORISÉ EN INSOLVABILITÉ**
Jean Lelièvre, CPA, CA, C.I.R.P., S.A.I.
Responsable de l'actif
3240, rue de La Pérade, suite 203, Québec QC G1X 2L7 - Tél. : 418 653-6553 / 1 844 588-1122

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

**Gestion et entretien des bassins publics**

**Appel d'offres**

La Ville de Trois-Rivières demande des soumissions pour l'administration, la gestion, l'entretien ménager des bâtiments et espaces publics et la surveillance des piscines représentant un total de 12 bassins, ainsi que l'opération et l'entretien des piscines et pataugeoires extérieures, représentant un total de 13 bassins (contrat 1720-18-106).

Les documents sont disponibles uniquement sur le site Web du système électronique d'appels d'offres (sé@o) approuvé par le gouvernement du Québec, à l'adresse www.sego.ca, ou en communiquant avec l'un de ses représentants aux numéros de téléphone suivants: 1 866 669-7326 ou 1 514 856-6600. Le numéro de contrat ci-dessus mentionné doit alors être indiqué.

Toutes les soumissions doivent être déposées au bureau de la soussignée situé au 1325, place de l'Hôtel-de-Ville, Trois-Rivières (Québec) G9A 5H3 **avant 11 h 00 le mardi 4 décembre 2018**. L'ouverture des soumissions se fera publiquement au même endroit, le même jour.

La Ville de Trois-Rivières ne s'engage pas à accepter la plus basse des soumissions reçues ni aucune de celles-ci. Le présent avis ne confère aucun droit à quiconque et ne crée aucune obligation à la Ville.

Trois-Rivières, ce 3 novembre 2018.

**Me Marie-Michèle Lemay, assistante-greffière**

Trois-Rivières

**8895 Avis, soumissions, appels d'offres**

**VENTE À L'ENCAN**

**88** VÉHICULES ROUTIERS



Jeudi 8 novembre, dès 8 h 30
Fourrière municipale
(5000, rue Sainte-Joseph)

Les véhicules pourront être examinés de 8 h à 8 h 30.
Ils devront être payés en argent comptant. Leur acquéreur devra en prendre possession immédiatement suite au transfert de propriété à la SAAQ. Les taxes applicables, le cas échéant, seront ajoutées au prix offert pour l'achat d'un véhicule.
**Tous sont vendus sans garantie.**

**Information : 819 379-9288**
Étude Stéphane Carpentier, huissiers de justice

pressreader
PRESSREADER DISTRIBUTED BY PRESSREADER
PressReader.com +1 604 278 4604
COPYRIGHT AND PROTECTED BY APPLICABLE LAW

Défense nationale National Defence

## Avis public

Travaux de récupération et de détonation de munitions explosives non explosées (UXO)

En raison de travaux de récupération et de détonation de projectiles au lac Saint- Pierre, il est possible que des bruits d'explosion et des vibrations soient ressentis au cours du mois de novembre 2018. Ces travaux sont réalisés dans le cadre des activités menées par le ministère de la Défense nationale pour réduire le risque que posent les UXO au lac Saint-Pierre.

Pour plus d'information, contactez un représentant du Programme des munitions explosives non explosées (UXO) du ministère de la Défense nationale au 844-LSP-UXOS (844-577-8967).

## Public Notice

Unexploded Explosive Ordnance (UXO) Recovery and Detonation Work

Due to upcoming work involving the recovery and detonation of projectiles at Lac Saint-Pierre, it is possible that noise and vibrations from the explosions may be felt during November 2018. These works are carried out as part of activities performed by the Department of National Defence to reduce the risk posed by UXO in Lac Saint-Pierre.

For more information, contact a representative of the Department of National Defence UXO Program at 844-LSP-UXOS (844-577-8967).

Canada

# Annexe C
# Documents en soutien à la question 27

S.05-51
S.05-44
ET4
S.05-39
S.05-34
S.05 ET-8
C06 A3 100-150
S.05-29
ET1
S.05-48
S.05-43
S.05-40
ET8
S.05-25
S.05-21
ET5
ETR1
LSP-06-HSO3
S.05-33
C06 A4 0-50
ET2
LSP-06-HS01
ETR2
C06 A1 100-150
C06 A2 0-50
S.05-30
LSP-06-HS04
LSP-06-T03
LSP-06-HS02
ET7
S.05 ET-5
Aire des travaux no 1
Chenal Landroche
Longue pointe
OP-6
LAC SAINT-PIERRE
Aire des travaux no 2
Chemin d'accès vers l'OP-6
OP-4
OP-5
Rivière des Frères
Rivière Brielle
Rivière Lemire
Ruisseau David-Houle
Rivière Camille-Roy
Chemin d'accès vers l'OP-4
Route Marie-Victorin
Route Marie-Victorin
Route Marie-Victorin
Route Marie-Victorin
LAC SAINT-PIERRE
0 20 40
km

Légende
- Échantillon d'eau
- Échantillon de sediments
- Échantillon de surface
- Forage
- Sentier principal pour le transport des projectiles
- Aire des travaux
- Zone prioritaire d'intervention
- Zone d'intervention potentielle
- Hydrologie
- Cours d'eau
- Autres
- Routes et structures
- Limites du CEEM de Nicolet
- Zone de villégiature

Source : Limites de la zone d'étude, Limites du CEEM de Nicolet, Zone prioritaire d'intervention, zone d'intervention potentielle : CDC, 2018. Hydrographie, routes: RHN, 2017. Base cartographique : Service d'imagerie du gouvernement du Québec, 2018.

0 500 1000 1500
Mètres

Système de référence géodésique : North American Datum 1983
Projection : Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA (CDC)
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT –ÉTUDES ADDITIONNELLES
ATTÉNUATION DU RISQUE À LA SÉCURITÉ PUBLIQUE LIÉ AUX MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES AU LAC SAINT-PIERRE

ÉCHANTILLONS D'EAU ET DE SÉDIMENTS PRÉLEVÉS DANS LA ZONE D'INTERVENTION POTENTIELLE

11179956-E1
12 novembre 2019

FIGURE C-1

Fichier SIG : N:\CA\Quebec\Legacy\MISC\8-chars\11------\1117----\111799--\11179956\DSN- Conception\GIS\MXD\11179956-E1(RPT9)-QC001-Échantillons.mxd

# *Characterization of energetic materials at METC-Lake Saint-Pierre: Evidence for in-situ natural attenuation*

**FINAL REPORT**
(NRC # 49033)


**Prepared by**

Fanny Monteil-Rivera, PhD Chemistry

**Submitted to**

Dr. H. Fanous, Iris Young, and John Rebinczak,

Quality Engineering Test Establishment,
Department of National Defence,
Ottawa (Ontario), K1A 0K2, Canada

**Performing organization**

Biotechnology Research Institute, National Research Council of Canada,
6100 Royalmount Ave., Montreal (Quebec), H4P 2R2, Canada


**April 2007**

# Project Participants:

**BRI participants:**

Jalal Hawari, PhD Chemistry, PI

Fanny Monteil-Rivera, PhD Chemistry

Diane Fournier, PhD Microbiology

Annamaria Halasz, MSc. Analytical Chemistry

Stéphane Deschamps, BSc. Chemistry

Louise Paquet, BSc. Chemistry

**TABLE OF CONTENTS**


**1 INTRODUCTION..... 8**

**2 EXPERIMENTAL APPROACH ..... 8**

**2.1 Chemicals..... 8**

**2.2 Samples reception, storage, and pretreatment..... 9**

**2.3 Extraction from wet sediments using modified US EPA method 8330 (US EPA, 1997) ..... 14**

**2.4 Extraction from dried sediments..... 14**

**2.5 Extraction from water samples using US EPA method 3535A (US EPA, 1998)……..……15**

**2.6 Degradation and mineralization assays for the fate study..... 15**

**2.7 Analytical procedures..... 16**

**3 RESULTS AND DISCUSSION ..... 19**

**3.1 Analysis of EM in samples from METC - LSP range ..... 19**

**3.2 Evaluation of potential for natural attenuation of nitramines at METC - LSP range ..... 27**

**4 CONCLUSION ..... 33**

**5 RECOMMENDATIONS FOR FUTURE..... 33**

**6 REFERENCES..... 33**

**7 APPENDICES: RELATED PUBLICATIONS..... 36**

## LIST OF FIGURES

**Figure 1:** Experimental procedure for sediments treatment and analysis.

## LIST OF TABLES

**Table 1**. Identification and specifications for samples from METC Lake St-Pierre collected in October 2006

**Table 2.** Amount of pore water extracted from the sediment samples by centrifugation and remaining humidity in the centrifuged sediment

**Table 3.** Method Detection Limits for analysis of water samples by SPE/HPLC-UV (US EPA method 3535A).

**Table 4.** HPLC/UV analysis of wet sediment (μg $kg^{-1}$ of dry sediment) (modified USEPA method 8330)

**Table 5.** HMX and RDX concentrations determined by wet extraction/HPLC-UV analysis of samples 13 and 14 (modified USEPA method 8330)

**Table 6.** Method Detection Limits for analysis of wet sediments by extraction/HPLC-UV (modified USEPA method 8330)

**Table 7.** Analysis of dried sediments by extraction/SPME/GC-ECD (μg $g^{-1}$ of dry sediment)

**Table 8.** HMX, RDX, and MNX concentration in pore water samples (μg $L^{-1}$)

**Table 9.** RDX mass balance in samples 13 and 14 from METC-Lake St-Pierre

**Table 10.** HMX mass balance in samples 13 and 14 from METC-Lake St-Pierre

**Table 11.** $K_d$ for RDX and HMX sorption in samples 13 and 14 from METC Lake St-Pierre

**Table 12.** Analysis of HMX, RDX, and MNX in pore water (μg $L^{-1}$) after various storage times and conditions

**Table 13.** Analysis of HMX, RDX, and MNX in sediment (μg $kg^{-1}$) after various storage times under various conditions

## LIST OF ACRONYMS AND THEIR DEFINITIONS

2-ADNT: 2-amino-4,6-dinitrotoluene

4-ADNT: 4-amino-2,6-dinitrotoluene

BRI: Biotechnology research Institute

CF: Canadian Forces

1,3-DNB: 1,3-dinitrobenzene

DND: Department of National Defence

2,4-DNT: 2,4-dinitrotoluene

2,6-DNT: 2,6-dinitrotoluene

3,4-DNT: 3,4-dinitrotoluene

EM: Energetic materials

EPA: Environment Protection Agency

FY: Fiscal year

GC-ECD: Gas chromatography with electron capture detector

HMX: 1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetraazacyclooctane

HPLC: high performance liquid chromatography

HPLC-UV: high performance liquid chromatography with ultra violet detector

LSP: Lake Saint-Pierre

MEDINA: methylenedinitramine

METC: Munitions Experimental Test Center

MNX: hexahydro-3,5-dinitro-1-nitroso-1,3,5-triazine

NB: nitrobenzene

NDAB: 4-nitro-2,4-diazabutanal

1-NO-HMX: octahydro-1-nitroso-3,5,7-trinitro-1,3,5,7-tetrazocine

2-NT: 2-nitrotoluene

3-NT: 3-nitrotoluene

4-NT: 4-nitrotoluene

PDA: Photodiode array

QETE: Quality Engineering Test Establishment

RDX: 1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine

SPE: solid phase extraction

SPME: solid phase microextraction

TFA: trifluoroacetic acid

TNB: 1,3,5-trinitrobenzene

TNT: 2,4,6-trinitrotoluene

TNX: hexahydro-1,3,5-trinitroso-1,3,5-triazine

UXO: unexploded explosive ordnance

# 1 INTRODUCTION

Some operational activities of the Department of National Defence (DND) and Canadian Forces (CF) such as firing practice and munitions testing have led to the dispersion of energetic materials (EM) in the environment. Sites contaminated by energetic substances may present a risk for the ecological and/or human receptors. The Munitions Experimental Test Center (METC) at Nicolet has a site in the Southern part of Lake St-Pierre (LSP) that is potentially contaminated by different energetic materials (such as RDX and TNT) as well as metals resulting from the presence of unexploded explosive ordnance (UXO) and historical firing activities. DND requested a detailed study be conducted in order to establish a sampling and testing program to assess the potential adverse effects of any contamination released from UXO at METC-LSP. As part of a collaboration between DND, as represented by the Quality Engineering Test Establishment (QETE), and the National Research Council of Canada (NRC), as represented by the Biotechnology Research Institute (BRI), BRI was requested to analyze sediment and water samples from the METC-LSP range for EM. BRI has conducted EM analyses for three previous sampling campaigns (fall 2004, fall and winter 2005/06) at METC-LSP. EM (HMX and RDX) were detected at low levels in a couple of sediment samples collected in fall 2004 and fall 2005 but no EM was detected in the samples collected in winter 2006. This report includes results of the analyses for EM in samples collected in October 2006.

In addition, to better understand the *in-situ* natural attenuation and therefore the environmental impact of any RDX and HMX if released into the METC-LSP environment, BRI conducted a fate study using spiked sediment samples.

# 2 EXPERIMENTAL APPROACH

## 2.1 Chemicals

For HPLC-UV, EM standards were in the form of two acetonitrile solutions (mix M-8330A-R-10X and mix M-8330B-R2-10X) purchased from Accustandard (New Haven, CT). M-8330A-R-10X contained 2-amino-4,6-dinitrotoluene (2-ADNT), 1,3-

dinitrobenzene (1,3-DNB), 2,4-dinitrotoluene (2,4-DNT), 1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine (RDX), 1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetraazacyclooctane (HMX), nitrobenzene (NB), 1,3,5-trinitrobenzene (TNB), and 2,4,6-trinitrotoluene (TNT), each at a concentration of 1000 mg $L^{-1}$. M-8330B-R2-10X contained 4-amino-2,6-dinitrotoluene (4-ADNT), 2,6-dinitrotoluene (2,6-DNT), 2-nitrotoluene (2-NT), 3-nitrotoluene (3-NT), 4-nitrotoluene (4-NT), and tetryl, each at a concentration of 1000 mg L-1.

For GC-ECD, EM standards were in the form of an acetonitrile solution (8095 calibration mix A) purchased from Restek Corp (Bellefonte, PA). Mix A contained 2-amino-4,6-dinitrotoluene (2-ADNT), 4-amino-2,6-dinitrotoluene (4-ADNT), 1,3-dinitrobenzene (1,3-DNB), 2,4-dinitrotoluene (2,4-DNT), 2,6-dinitrotoluene (2,6-DNT), 1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine (RDX), 1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetraazacyclooctane (HMX), tetryl, 1,3,5-trinitrobenzene (TNB), 2,4,6-trinitrotoluene (TNT), each at a concentration of 1000 mg $L^{-1}$. 3,4-Dinitrotoluene (3,4-DNT), which was used as an internal standard, was purchased as 1000 mg $L^{-1}$ solution in methanol (8330 internal standard) from Restek Corp (Bellefonte, PA).

1,3,5-Trinitro-1,3,5-triazine (RDX, purity > 99 %), 1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetraazacyclooctane (HMX, purity > 99 %), uniformly labeled UL-[$^{14}$C]-RDX (specific activity of 28.7 μCi/mmol), uniformly labeled UL-[$^{14}$C]-HMX (specific activity of 93.4 μCi/mmol), and hexahydro-1,3,5-trinitroso-1,3,5-triazine (TNX, purity > 99 %) were provided by Defence Research and Development Canada (Valcartier, QC). Hexahydro-3,5-dinitro-1-nitroso-1,3,5-triazine (MNX, purity 98 %) and 4-nitro-2,4-diazabutanal (NDAB purity > 99 %) were purchased from SRI International (Menlo Park, CA). Methylenedinitramine (MEDINA, purity > 99 %) was obtained from the Rare Chemical Department of Aldrich, Oakville, Canada.

Acetonitrile (HPLC grade) was from Fisher (Nepean, ON) and deionized water was obtained with a Milli-$Q^{UV}$ plus (Millipore) system.

### 2.2 Samples reception, storage, and pretreatment

Samples collected from METC-LSP on Oct 4-5, Oct 10-11, and Oct 17 2006 were received at BRI on Oct 17 2006. The samples for EM analysis consisted of twenty-one 250-mL amber glass jars filled with surficial sediment samples (stored frozen at –18°C)

and six 1-L amber glass bottles filled with water (stored at 4°C). Identification and specifications for these samples are in Table 1. Other samples that have been specifically chosen because of new information on suspected UXO locations were collected in larger amounts for the toxicity studies and stored at 4°C. Since the storage at 4°C is a requirement to study biodegradation, one of these samples, LSP-06-HS03, was chosen to conduct the fate study under biologically active conditions (see section 2.6).

Samples for EM analysis were treated according to the general procedure summarized in Figure 1. Sediment samples were kept at -18°C and left to thaw in the refrigerator at 4°C for 1 to 4 days prior to analysis. Water samples were kept in the refrigerator at 4°C. The thawed sediment samples were centrifuged in Teflon 250-mL bottles at 3000 × g at 8°C for 30 min to separate pore water from wet sediment (see Figure 1). The wet sediment was either (a) directly extracted (via sonication with $CH_3CN$) (see section 2.3), then analyzed by HPLC-UV (see section 2.7); or (b) air-dried at room temperature first, then extracted (via sonication with $CH_3CN$). The mixture was then evaporated and the extracted material was re-suspend ed in saline water and analyzed by SPME/GC-ECD as described in Monteil-Rivera et al. (2005) (see section 2.7).

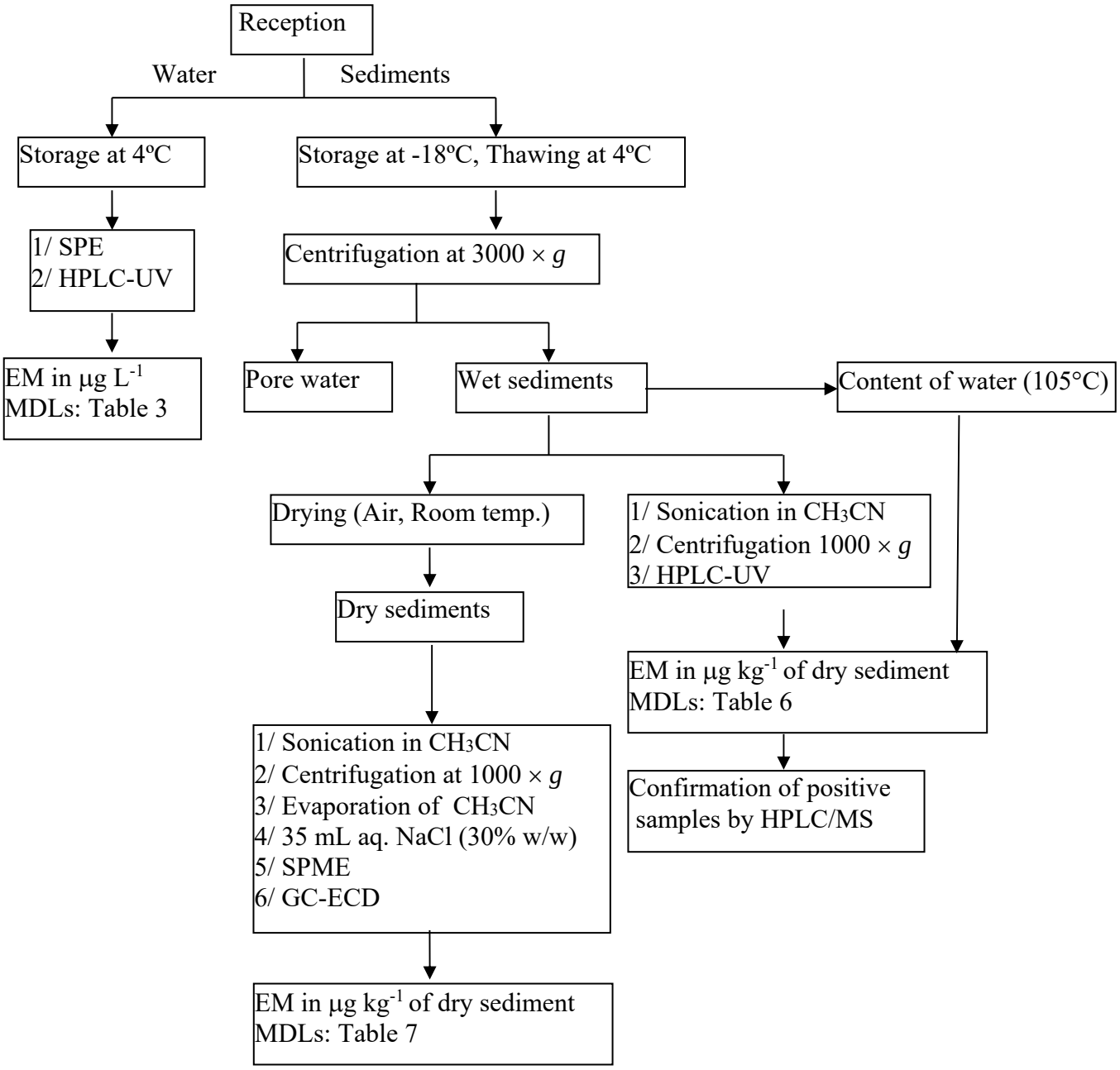
**Table 1. Identification and specifications for samples from METC Lake St-Pierre collected in October 2006**

| Sediment samples | | | |
|---|---|---|---|
| **BRI ID** | **Sampling date/time** | **QETE ID** | **Type (based on visual Observation)** |
| 1 | 5oct2006 10h35 | LSP-06-C01 00-50 cm | Clay / org. matter |
| 2 | 5oct2006 | LSP-06-C01 50-100 cm | Clay / org. matter |
| 3 | 5oct2006 | LSP-06-C01 100-150 cm | Clay / sand |
| 4 | 5oct2006 15h17 | LSP-06-C01 150-200 cm | Clay/sand |
| 5 | 5oct2006 | LSP-06-C01 200-250 cm | Sand |
| 6 | 5oct2006 | LSP-06-C01 250-330 cm | Clay / sand / org. matter |
| 7 | 5oct2006 10h15 | LSP-06-C01 330-410 cm | Clay / org. matter |
| 8 | 4oct2006 11h15 | LSP-06-C03 0-50 cm | Sand |
| 9 | 4oct2006 14h00 | LSP-06-C03 70-130 cm | Clay / sand |
| 10 | 4oct2006 14h42 | LSP-06-C03 130-180 cm | Clay |
| 11 | 4oct2006 | LSP-06-C03 180-230 cm | Clay |
| 12 | 4oct2006 11h15 | LSP-06-C08 0-50 cm | Sand / clay |
| 13 | 4oct2006 | LSP-06-C09 0-50 cm | Sand / clay |
| 14 | 4oct2006 | LSP-06-C10 0-50 cm | Sand / clay |
| 15 | 11oct2006 10h00 | LSP-06-T01 | Clay |
| 16 | 11oct2006 12h50 | LSP-06-T02 | Clay |
| 17 | 10oct2006 | LSP-06-T03 | Clay / sand |
| 18 | 10oct2006 | LSP-06-HS01 | Clay |
| 19 | 10oct2006 13h00 | LSP-06-HS02 | Clay |
| 20 | 10oct2006 12h56 | LSP-06-HS03 | Clay |
| 21 | 10oct2006 13h00 | LSP-06-HS04 | Clay |

**Table 1 (Continued). Identification and specifications for samples from METC Lake St-Pierre collected in October 2006**

| Water samples | | |
|---|---|---|
| **BRI ID** | **Sampling date** | **Sample identification** |
| W1 | 17/10/2006 | LSP-06 TW01 |
| W2 | 17/10/2006 | LSP-06 TW02 |
| W3 | 17/10/2006 | LSP-06 TW03 |
| W4 | 17/10/2006 | LSP-06 TW04 |
| W5 | 17/10/2006 | LSP-06 TW05 |
| W6 | 17/10/2006 | LSP-06 TW06 |

**Figure 1. Experimental procedure for water and sediment samples treatment and analysis**



## 2.3 Extraction from wet sediments using modified US EPA method 8330 (US EPA, 1997)

Acetonitrile (16 mL) was added to the wet sediment (15 g) pre-weighed in 50-mL glass centrifuge tubes. The tubes were sonicated for 18 h at 20°C away from light. Suspensions that did not settle (usually clay samples as opposed to sand ones) were centrifuged at 1000 × g for 30 min. A volume of supernatant (5 mL) was combined with 5 mL of a $CaCl_2/NaHSO_4$ aqueous solution (5 and 0.2 g $L^{-1}$, respectively) instead of the solution of calcium chloride (5 g $L^{-1}$) used in EPA method, for an increased stability of sensitive EM such as tetryl. The resulting solution was filtered through a 0.45 μm-Millipore polytetrafluoroethylene filter. The first 2 mL of the filtrate was discarded and the remaining volume of filtrate was analyzed by HPLC-UV as described in section 2.7. Each sample was extracted in triplicate. Results were calculated relative to the weight of dry sediment, by taking into account the water content, which was measured separately by gravimetry after drying at 105°C. A blank (16 mL of acetonitrile and 3 mL of deionized water) and a control (16 mL of acetonitrile, 3 mL of deionized water, 1 μg of each of the 14 US EPA EM) were subjected to the same treatment.

## 2.4 Extraction from dried sediments

Wet sediments (50 g) were dried in the fume hood at room temperature for 24 to 48 h, ground with a mortar and pestle, homogenized with a metal spatula and passed through a 2-mm sieve. Acetonitrile (16 mL) was added to dried sediment (12 g) in 50-mL glass centrifuge tubes fitted with a Teflon coated screw cap. The tubes were sonicated for 18 h at 20°C away from light. The samples were then centrifuged at 1000 × $g$ for 1 h. A fraction of the resulting supernatant (10 mL) was placed in a 40-mL glass vial, and acetonitrile solvent was evaporated at room temperature under a stream of helium. After complete desiccation, 35 mL of a solution containing 30 % w/w of NaCl was added to each sample, and the sample was sonicated for 16 h. The resulting aqueous solution was then extracted by solid phase microextraction (SPME) and analyzed by GC-ECD for EM

as described in section 2.7. A blank (16 mL of acetonitrile) was subjected to the same treatment.

### 2.5 Extraction from water samples using US EPA method 3535A (US EPA, 1998)

Water samples were extracted using solid phase extraction (SPE) with a Porapak Rdx Sep-Pak cartridge (500 mg) (Waters, Mississauga, ON) as described in the US EPA SW-846 method 3535A. The cartridge was previously conditioned with 15 mL of acetonitrile followed by 30 mL of deionized water as recommended by the manufacturer. The aqueous sample (500 mL) was passed through the cartridge at a rate of 10 mL/min. After letting the cartridge dry under reduced pressure, potentially adsorbed contaminants were eluted with 5 mL of acetonitrile, and the eluent was then diluted in an equivalent volume of deionized water, before HPLC analysis. A blank (500 mL of deionized water) was subjected to the same treatment. Samples and blanks were spiked with (TNX) that was used as surrogate.

### 2.6 Degradation and mineralization assays for the fate study

A set of serum bottles (150 mL) was prepared by adding RDX (0.45 μmol) or HMX (1.7 μmol) from a concentrated acetone-stock solution. After evaporation of the solvent, 2.0 g of the LSP-06-HS03 sediment sample (kept at 4°C until its utilization) was added to each bottle. Then 10 mL of the M medium previously described in Coleman et al. (1998), supplemented with succinate (5 g/L) was added to each bottle. The serum bottles were sealed with rubber septa, crimped with aluminum caps, and incubated in a static incubator at 30°C.

The disappearance of RDX and HMX and the possible formation of nitroso-RDX or HMX derivatives were monitored in the sediment slurries by sacrificial sampling. At each sampling time, 10 mL acetonitrile was added to 2 bottles spiked with RDX and 2 bottles spiked with HMX. Sediment slurries were sonicated for 18 h at 20°C away from light and treated as described in section 2.3. The possible presence of the ring cleavage metabolites 4-nitro-2,4-diazabutanal (NDAB) and methylenedinitramine (MEDINA) was investigated in some of the slurries aqueous supernatants after centrifugation at 1000 × g

for 30 min. Analysis of the two metabolites was performed by HPLC-UV as described in section 2.7.

Three of the spiked sediment samples prepared above were co-contaminated with 0.050 μCi of uniformly labeled UL-[$^{14}$C]-RDX, and 3 others were co-contaminated with 0.050 μCi of UL-[$^{14}$C]-HMX. The mineralization of the radiotracers i.e. the release of $^{14}CO_2$ was monitored as described previously (Fournier et al. 2002).

## 2.7 Analytical procedures

***SPME extraction (Monteil-Rivera et al., 2005, a copy is attached).***

Solid phase microextraction was performed by immersing for 60 min a preconditioned 65-μm Carbowax/Divinylbenzene coated fiber (Supelco, Oakville, ON) in the aqueous samples obtained in section 2.4 or in pore water samples (35 mL, 30 % w/w NaCl) that were stirred continuously at room temperature and 990 rpm with a Variomag magnetic stirrer (ColeParmer Instrument, Anjou, Que.). The analytes potentially adsorbed on the fiber were desorbed by exposing the fiber for 2 min into the GC injector.

***GC-ECD Analysis (US EPA, method 8095 (US EPA, 2000)).***

Analyses of energetic materials (RDX, TNB, 1,3-DNB, Tetryl, TNT, 4-ADNT, 2-ADNT, 2,6-DNT, 2,4-DNT) were carried out on a Hewlett Packard 6890 gas chromatograph coupled to an electron capture detector (ECD) (Agilent Technologies, Wilmington, DE). Separation was performed on a Restek capillary column Rtx-TNT (6 m × 0.53 mm × 1.50 μm). The GC oven was initially held at 100°C for 2 min, raised to 200°C at a rate of 10°C/min, then to 240°C at a rate of 20°C/min, and held at 240°C for 1 min. The carrier gas was helium at 15 mL/min. The make up gas for ECD detector was nitrogen (15 mL/min). The detector temperature was maintained at 250°C. Samples were injected directly from the SPME fiber using a deactivated glass liner for universal packed column inlet (170-μL internal volume). Injector temperature was kept at 225°C. The calibration curve was done using standards (1-3 μg $L^{-1}$) prepared from the commercial solution (8095 calibration mix A) from Restek Corporation (Bellefonte, PA).

***HPLC-UV for EM analyses (US EPA method 8330 (US EPA, 1997)).***

Energetic materials (HMX, RDX, TNB, 1,3-DNB, NB, Tetryl, TNT, 4-ADNT, 2-ADNT, 2,6-DNT, 2,4-DNT, 2-NT, 3-NT, 4-NT), MNX, and TNX were analyzed by reverse phase HPLC connected to a photodiode array (PDA) detector. The system consisted of a W600 pump (Waters, Milford, MA, USA), a 717 plus autosampler, and a 996 Photodiode-Array Detector. Samples (50 µL) were separated with a Discovery C18 column (25 cm × 4.6 mm × 56 µm) (Supelco, Oakville, ON), at 35°C. The mobile phase (50 % aqueous methanol) was run isocratically at 1 mL/min for the entire run time of 20 min. The detector was set to scan from 200 to 350 nm. Chromatograms were extracted at a wavelength of 254 nm with quantification taken from peak areas of external standards. Peaks were identified by comparison with elution times of external standards and UV spectra. The calibration curve was done using standards (0.05-5 mg $L^{-1}$) prepared from the two commercial solutions (M-8330A-R-10X and M-8330B-R2-10X) from Accustandard (New Haven, CT).

***HPLC-UV for NDAB and MEDINA analyses***

The ring-cleavage compounds NDAB and MEDINA were analyzed using a High Pressure Liquid Chromatography (HPLC) system (Waters Associates, Milford, MA) consisting in a W600 pump, a 717 plus Auto-Sampler, a 996 Photodiode Array (PDA) detector and a Millenium data acquisition software. The samples were injected into an AnionSep Ice-Ion-310 Fast organic acids column 6.5 × 150 mm (Cobert associates chromatography products, St-Louis, Missouri) kept at 35°C. The mobile phase was composed of 1.73 mM sulfuric acid with a flow rate of 0.6 mL/min. The detection was conducted at a wavelength of 225 nm.

***HPLC-MS.***

Each sample that showed a signal by HPLC-UV or GC-ECD that could correspond to an energetic material was analyzed by HPLC-MS to confirm or invalidate the presence of the detected EM. The energetic materials were analyzed by LC/MS using a Bruker bench-top ion trap mass detector attached to an Agilent 1100 Series HPLC system equipped with a DAD detector. The samples (2 µL) were injected into a 5 µm-pore size Zorbax SB-C18 capillary column (0.5 mm ID × 150 mm; Agilent, CA) at 30°C. The

solvent system was composed of a $CH_3CN$ / $H_2O$ (with 1 nM trifluoroacetic acid (TFA) gradient (30 to 70 % v/v, 15 min; 70 % v/v, 2 min; 70 to 30 % v/v, 1 min; 30 % v/v, 12 min) at a flow rate of 12 μL/min. For mass analysis, negative electrospray ionization was used to produce deprotonated molecular ions $[M–H]^-$ or TFA adduct ion. The mass range was scanned from 115 to 500 Da.

# 3 RESULTS AND DISCUSSION

## 3.1 Analysis of EM in samples from METC - LSP range

### 3.1.1 Pore water and humidity

Centrifugation of the 21 sediments allowed separation of the pore water from the wet solid residue for each sample (Table 2). The amount of the pore water was measured for each sample and ranged from 3 to 30 % (w/w). The humidity was then measured for each solid residue in order to report results relative to the weight of dry sediment (Table 2). Humidity ranged from 15 to 33 % (w/w) in the wet sediments.

**Table 2. Amount of pore water extracted from the sediment samples by centrifugation and remaining humidity in the centrifuged sediment.**

| Sample | Weight of sediment sample (g) | Fraction of pore water (% w/w) | Humidity of centrifuged sediment (% w/w) |
|---|---|---|---|
| 1 | 185.54 | 30.12 | 33.3 |
| 2 | 199.74 | 26.39 | 33.0 |
| 3 | 208.79 | 20.61 | 23.5 |
| 4 | 295.43 | 5.29 | 15.9 |
| 5 | 277.06 | 10.17 | 18.1 |
| 6 | 249.54 | 7.94 | 17.7 |
| 7 | 205.78 | 14.71 | 27.8 |
| 8 | 285.12 | 3.05 | 20.7 |
| 9 | 288.60 | 11.70 | 14.6 |
| 10 | 244.72 | 22.44 | 22.9 |
| 11 | 177.14 | 26.20 | 28.4 |
| 12 | 264.33 | 3.16 | 21.4 |
| 13 | 247.70 | 4.11 | 20.1 |
| 14 | 263.52 | 2.42 | 22.1 |
| 15 | 265.84 | 27.62 | 27.5 |
| 16 | 306.11 | 21.16 | 22.6 |
| 17 | 261.81 | 23.85 | 21.2 |
| 18 | 303.86 | 9.86 | 26.8 |
| 19 | 291.85 | 13.92 | 17.6 |
| 20 | 285.86 | 14.37 | 25.5 |
| 21 | 270.95 | 14.08 | 24.0 |

### 3.1.2 Energetic materials in water samples (SPE/HPLC-UV analysis)

The six water samples collected in October 2006 were analyzed by SPE/HPLC-UV according to US EPA method 3535A (USEPA, 1998). No EM was detected in any of the six water samples. Method Detection Limits using this analytical method are given in Table 3.

### 3.1.3 Energetic materials in wet sediment samples ($CH_3CN$ extraction followed by HPLC-UV analysis)

Wet sediment samples were extracted with acetonitrile and the resulting extracts were analyzed by HPLC-UV (Table 4).

Out of the 21 samples analyzed, HMX and RDX were found in the three replicates of two samples (# 13: LSP-06-C09 0-50 cm and # 14: LSP-06-C10 0-50 cm). The concentration of both nitramines was very homogeneous in the two samples as suggested by the low variability of concentrations between replicates. Average concentrations of RDX and HMX are in Table 5 with standard deviation . These results were submitted to QETE in December 2006, QETE then informed us that samples # 13 and # 14 had been spiked. Section 3.2.2 is dedicated to the comparison between the nominal and measured concentrations of RDX and HMX in sediment.

Interferences with some energetic materials were observed in samples 1-4 but analysis by LC/MS did not confirm the presence of EM in these samples. No other EM was therefore detected in non-spiked samples. Method detection limits for analysis of wet sediment by extraction/ HPLC-UV were determined for both clayey and sandy sediments (Table 6), and ranged roughly between 10 and 20 $\mu g\ kg^{-1}$, depending on the analyte.

**Table 3. Method Detection Limits for analysis of water samples by SPE/HPLC-UV (US EPA method 3535A)**

| Method Detection Limit ($\mu g\ L^{-1}$) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HMX | RDX | TNB | 1,3-DNB | NB | Tetryl | TNT | 4-ADNT | 2-ADNT | 2,6-DNT | 2,4-DNT | 2-NT | 3-NT | 4-NT |
| 0.07 | 0.16 | 0.07 | 0.09 | 0.10 | 0.17 | 0.08 | 0.07 | 0.14 | 0.16 | 0.07 | 0.19 | 0.29 | 0.29 |

**Table 4. HPLC/UV analysis of wet sediment (μg $kg^{-1}$ of dry sediment) (modified USEPA method 8330)**

| Sample | Essay # | HMX | RDX | TNB | 1,3-DNB | NB | Tetryl | TNT | 4-ADNT | 2-ADNT | 2,6-DNT | 2,4-DNT | 2-NT | 4-NT | 3-NT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | N.D. | **INT.** | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | INT. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 1 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | INT. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | **INT.** | N.D. | N.D. | N.D. | **INT.** | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 2 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | **INT.** | N.D. | **INT.** | N.D. | **INT.** | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | **INT.** | N.D. | N.D. | INT. | **INT.** | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 3 | 2 | **INT.** | N.D. | N.D. | INT. | N.D. | N.D. | INT. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | **INT.** | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 4 | 2 | **INT.** | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 5 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 6 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 7 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 8 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 9 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 10 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |

N.D. = Not detected; INT. = Interference

**Table 4 (Continued). HPLC/UV analysis of wet sediment (μg $kg^{-1}$ of dry sediment) (modified USEPA method 8330)**

| Sample | Essay # | HMX | RDX | TNB | 1,3-DNB | NB | Tetryl | TNT | 4-ADNT | 2-ADNT | 2,6-DNT | 2,4-DNT | 2-NT | 4-NT | 3-NT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | INT. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 11 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | INT. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 12 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | INT. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | INT. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | **223.7** | **198.5** | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| **13** | 2 | **206.3** | **199.3** | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | INT. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | **212.3** | **203.0** | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | **30.3** | **41.8** | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| **14** | 2 | **30.6** | **44.3** | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | **33.3** | **54.6** | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 15 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 16 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 17 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 18 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 19 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 20 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 1 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 21 | 2 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | 3 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |

**Table 5. HMX and RDX concentrations determined by wet extraction/HPLC-UV analysis of samples 13 and 14 (modified USEPA method 8330)**

| | HMX (μg $kg^{-1}$ of dry sediment) | RDX (μg $kg^{-1}$ of dry sediment) |
|---|---|---|
| 13: LSP-06-C09 0-50 cm | 214.1 ± 8.8 | 200.3 ± 2.4 |
| 14: LSP-06-C10 0-50 cm | 31.4 ± 1.7 | 46.9 ± 6.8 |

**Table 6. Method Detection Limits for analysis of wet sediments by extraction/HPLC-UV (modified USEPA method 8330)**

| Sample | Method Detection Limit (μg $kg^{-1}$ of dry sediment) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | HMX | RDX | TNB | 1,3-DNB | NB | Tetryl | TNT | 4-ADNT | 2-ADNT | 2,6-DNT | 2,4-DNT | 2-NT | 3-NT | 4-NT |
| Clay Sample | 23.4 | 27.3 | 22.7 | 5.3 | 9.9 | 18.5 | 12.4 | 16.3 | 10.1 | 18.8 | 15.6 | 17.5 | 17.5 | 25.2 |
| Sand Sample | 17.3 | 22.7 | 13.9 | 15.5 | 14.2 | 22.2 | 6.9 | 20.6 | 23.0 | 17.6 | 16.4 | 12.2 | 19.5 | 18.7 |

### 3.1.4 Energetic materials in dried sediment samples ($CH_3CN$ extraction followed by SPME/GC-ECD analysis)

A fraction of each wet sediment sample was dried and extracted with acetonitrile. The resulting extracts were evaporated, re-suspensed in water, and analyzed by SPME/GC-ECD. HMX cannot be detected by this method. Results are presented for other EMs in Table 7.

RDX was well detected in the two spiked samples, however, its concentration as determined by SPME/GC-ECD from the dried samples (137 μg $kg^{-1}$) was about 30 % lower than its concentration as determined by HPLC in the wet samples (200 μg $kg^{-1}$ of dry sediment). We also applied extraction/SPME/GC-ECD directly to the wet sample, and found a concentration of RDX of 190 μg $kg^{-1}$ of dry sediment, which was close to the concentration determined by acetonitrile extraction/HPLC. Nevertheless injecting the extract of sample #13 obtained from wet sediment into the GC led to an irreversible damage of the column, and the latter had to be changed after this sole injection. For this reason extraction/SPME/GC-ECD was applied only to dried sediments, although the drying step was shown to result in decreased RDX concentrations.

The loss of RDX throughout the drying step is in agreement with previous findings where traces of HMX or RDX were seen when analyzing samples directly without drying, but not after drying the corresponding samples (see report submitted to QETE in March 2005 and March 2006).

We have confirmed in this study that drying sediments leads to lower EM concentrations due to either degradation or decrease of availability during the drying step. It is thus preferable to apply the modified USEPA method 8330 starting directly from wet material. The SPME/GC-ECD analysis, which has to be applied to dried sediment to avoid fast degradation of the GC column, may therefore provide underestimated concentrations of EM compared to their concentration in the field. However, due to the much lower detection limits of the SPME/GC-ECD technique, the SPME-based method is still of interest to detect traces of EM.

**Table 7. Analysis of dried sediments by extraction/SPME/GC-ECD (μg $g^{-1}$ of dry sediment)**

| | Concentration (μg $kg^{-1}$ of dry sediment) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sample | RDX | TNB | 1,3-DNB | Tetryl | TNT | 4-ADNT | 2-ADNT | 2,6-DNT | 2,4-DNT |
| 1 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 2 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 3 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 4 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 5 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 6 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 7 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 8 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 9 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 10 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 11 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 12 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 13 | **137** | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 14 | **35** | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 15 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 16 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 17 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 18 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 19 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 20 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 21 | < 1 | < 5 | < 0.2 | < 0.2 | < 2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |

## 3.2 Evaluation of potential for natural attenuation of nitramines at METC - LSP range

### 3.2.1 Energetic materials in pore water of samples # 13 (LSP-06-C09 0-50 cm) and # 14 (LSP-06-C10 0-50 cm) (HPLC-UV analysis)

The pore water of the two samples that contained RDX and HMX was analyzed directly by HPLC-UV (Table 8). Interestingly, beside the two expected nitramines the mononitroso derivative of RDX, hexahydro-3,5-dinitro-1-nitroso-1,3,5-triazine (MNX), was clearly detected in the most concentrated sample (LSP-06-C09 0-50 cm ). MNX was present at a concentration representing approximately 10 % of the concentration of RDX, which is in the range of proportion previously observed in various biologically active systems (Zhao et al., 2003). It is likely that MNX also formed in the less concentrated sample, LSP-06-C10 0-50 cm, but could not be detected. The two pore water samples were also analyzed for the presence of the RDX and HMX ring cleavage products, 4-nitro-2,4-diazabutanal (NDAB) and methylenedinitramine (MEDINA), but the two compounds were not detected in any of the samples.

**Table 8. HMX, RDX, and MNX concentration in pore water samples (μg $L^{-1}$)**

| Sample | HMX (μg $L^{-1}$) | RDX (μg $L^{-1}$) | MNX (μg $L^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| # 13: LSP-06-C09 0-50 cm | 218.0 | 360.4 | 33.0 |
| # 14: LSP-06-C10 0-50 cm | 48.1 | 86.2 | N.D. |

N.D. = Not detected.

### 3.2.2 Recoveries of RDX and HMX in the spiked sediment samples

According to QETE, sediment samples LSP-06-C09 0-50 cm and LSP-06-C10 0-50 cm were spiked by adding an aliquot of a commercial stock solution of RDX and HMX in acetonitrile (RK31665 from Restek, 1000 μg $mL^{-1}$ of RDX and 1000 μg $mL^{-1}$ of HMX) in the jar containing a known amount of wet sediment. We therefore calculated the recovery of RDX and HMX based on the sum of the amount detected in the aqueous phase and in the solid phase (Tables 9 and 10). RDX recoveries of 73 and 77 % were

obtained for samples 13 (LSP-06-C09 0-50 cm) and 14 (LSP-06-C10 0-50 cm), respectively, while HMX recoveries of 75 and 50 % were recovered in samples 13 and 14, respectively. Given the detection limits measured for RDX and HMX in clayey and sandy sediments from Lake St-Pierre (Table 6) and the fact that quantification limit is commonly accepted to represent 3 times the detection limit, the concentrations of nitramines measured in sample14 should be considered as indicative rather than precise values. Measurements conducted on sample 13 showed a loss of both RDX and HMX in the spiked sediment, in agreement with the appearance of MNX in the pore water of sample 13. This loss occurred despite the immediate freezing of sediment after spiking. This important result demonstrates a high potential for nitramines degradation in this clayey/sandy sediment from Lake St-Pierre.

In addition to the information that the results from the spiked sample provided about the degradability of RDX and HMX in Lake St-Pierre sediment, these results also provided information on the distribution of the nitramines between the solid and liquid phases. The distribution coefficients, $K_d$, resulting from the analyses of pore water and sediments are in Table 11. The $K_d$ value of RDX for both samples was approximately 0.3, which is an intermediate value between the coefficients obtained last year for a sandy sediment (~ 0) and a clayey sediment (0.39) from METC-LSP. This value is in accord with the sediment type (sand/clay) visually determined for samples 13 and 14. The $K_d$ value of HMX showed more variation due to the high uncertainty of the concentration measured in the solid phase of sample 14. The $K_d$ value obtained in sample 13 (0.73) was again an intermediate value between the coefficients obtained last year for sandy (0.03) and clayey (1.39) sediments from METC Lake St-Pierre, in accordance with the apparent composition of this sample. Sorption of both RDX and HMX was low enough to observe a higher concentration of the two nitramines in the aqueous phase than in the solid phase, and thereby favor their availability to potential degraders.

**Table 9. RDX mass balance in samples 13 and 14 from METC-Lake St-Pierre**

| Sample | Measured data | | | | | | | Theoretical data |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Water | | | Dry sediment | | | Sediment + water | Sediment + water |
| | Weight (g) | [RDX] (µg/L) | RDX (µg) | Weight (g) | [RDX]* (µg/kg) | RDX (µg) | [RDX] (ug/kg) | [RDX] (ug/kg) |
| 13 | 58 | 360.4 | 20.9 | 190.0 | 109.6 | 20.8 | 168.1 | 231.5 |
| 14 | 63.2 | 86.2 | 5.4 | 200.4 | 22.5 | 4.5 | 37.6 | 48.8 |

***** Concentration was measured based on the concentration measured (see Table 5) corrected for the amount of RDX that was contained in the water remaining in the centrifuged sediment.

**Table 10. HMX mass balance in samples 13 and 14 from METC-Lake St-Pierre**

| Sample | Measured data | | | | | | | Theoretical data |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Water | | | Dry sediment | | | Sediment + water | Sediment + water |
| | Weight (g) | [HMX] (µg/L) | HMX (µg) | Weight (g) | [HMX]* (µg/kg) | HMX (µg) | [HMX] (ug/kg) | [HMX] (ug/kg) |
| 13 | 58 | 218.0 | 12.6 | 190.0 | 159.5 | 30.3 | 173.0 | 231.5 |
| 14 | 63.2 | 48.1 | 3.0 | 200.4 | 7.8 | 3.4 | 24.4 | 48.8 |

***** Concentration was measured based on the concentration measured (see Table 5) corrected for the amount of RDX that was contained in the water remaining in the centrifuged sediment.

**Table 11. $K_d$ for RDX and HMX sorption in samples 13 and 14 from METC Lake St-Pierre**

| | RDX | | HMX | |
|---|---|---|---|---|
| | Sample 13 | Sample 14 | Sample 13 | Sample 14 |
| $K_d$ (L $kg^{-1}$) | 0.30 | 0.26 | 0.73 | 0.16 |

### 3.2.3 Stability of RDX and HMX under storage conditions

Sediments were received frozen at BRI, kept frozen for 27 days, thawed in the fridge at 4°C for 2 days, and handled at room temperature for about 2 h. After the pore water was extracted from the samples it was kept in the fridge (4°C) for 9 days before analysis. In order to assess the stability of RDX and HMX under storage conditions, the pore water and sediment fractions of samples 13 and 14 were re-analyzed after various storage times under various conditions in closed vials (Tables 12 and 13). As shown in Table 12, storage of pore water samples in the fridge for 72 days did not result in significant transformation of either RDX or HMX. Similarly, leaving the pore water at room temperature for 17 days had no effect on the nitramines concentration. These results suggest that the observed loss of RDX and HMX in the spiked samples likely occurred before separating the pore water from the sediment. The degradation was thus favored by insoluble species, whether biological or chemical, rather than soluble species.

Table 13 shows the results on the stability of RDX and HMX in the sediment. For an unknown reason, the analyses performed right after the centrifugation gave underestimated values for both RDX and HMX. Considering the second analysis as a starting point, RDX and HMX both seemed to degrade, with the former being lost at a faster rate. Concentrating the extracts by a factor 10 and then using LC-MS for analysis allowed confirmation of the identity of MNX and detection of the mono nitroso derivative of HMX, octahydro-1-nitroso-3,5,7-trinitro-1,3,5,7-tetrazocine (1-NO-HMX). The detection of these two nitroso compounds demonstrates the degradability of both RDX and HMX in this sediment type from Lake Saint-Pierre.

**Table 12. Analysis of HMX, RDX, and MNX in pore water (μg $L^{-1}$) after various storage times and conditions.**

| Storage time / temperature | Sample 13 | | | Sample 14 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | HMX | RDX | MNX | HMX | RDX | MNX |
| 9 days*/4°C | 218 | 360 | 33 | 48.1 | 86.2 | N.D.** |
| 72 days*/4°C | 190 | 327 | 21 | 46 | 79 | 3 |
| 72 days*/4°C + 3 days/RT | 204 | 339 | 21 | 50 | 79 | 3 |
| 72 days*/4°C + 17 days/RT | 227 | 340 | 12 | 48 | 68 | 3 |

* $t_0$ = centrifugation of sediment; ** N.D.: Not detected

**Table 13. Analysis of HMX, RDX, and MNX in sediment (μg $kg^{-1}$) after various storage times under various conditions.**

| Storage time / temperature | Sample 13 | | | Sample 14 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | HMX | RDX | MNX | HMX | RDX | MNX |
| 27 days/-18°C + 2 days/4°C | 214 | 200 | N.D. | 31.4 | 46.9 | N.D.* |
| 95 days/-18°C + 4 days/4°C | 233 | 252 | 31 | 45 | 82 | 5 |
| 95 days/-18°C + 4 days/4°C + 3 days/RT | 234 | 184 | 24 | 35 | 23 | 10 |
| 95 days/-18°C + 4 days/4°C + 17 days/RT | 197 | 110** | 24 | 16 | <10** | N.D. |

* N.D.: Not detected; ** Estimated by LC-MS due to an interference that appeared in the HPLC-UV chromatograms.

### 3.2.4 Fate of RDX and HMX in Lake St-Pierre sediments

In addition to the information gained from the analyses of the QETE-spiked samples, a preliminary study was conducted to investigate the degradability of RDX and HMX after spiking them into a sediment sample from METC-LSP. A sample that had not been frozen and that was received at BRI in sufficiently large amounts had to be selected for the fate study. Sample LSP-06-HS03 was chosen among the samples initially collected for the toxicity study because it had been collected close to a suspected UXO location. Sample LSP-06-HS03 was also spiked with either $^{14}$C-labeled RDX or $^{14}$C-labeled HMX to determine mineralization of nitramines.

The initial concentration of RDX (51 mg/kg) added to the sediment sample was totally depleted after 12 days of incubation at 30°C, which corresponded to the first sampling time. Mono-, di-, or tri-nitroso derivatives of RDX were not detected. Similarly, none of the two ring-cleavage products, NDAB or MEDINA, were detected in the aqueous supernatants of the sediment slurries. However given the fast degradation of RDX under the incubation conditions, nitroso compounds and ring cleavage products may have formed and disappeared, as supported by the high rates (> 70 %) of mineralization observed. This mineralization result, along with the fast disappearance of RDX and the absence of degradation intermediates, clearly indicate the strong potential of this type of sediment from LSP to rapidly degrade and mineralize RDX.

HMX started to degrade rapidly with approximately 50 mg/kg degraded within the 12 first days of incubation, but the concentration of the nitramine remained unchanged and approximately equal to 200 mg/kg during the 41 additional days of incubation. The change in the rate of degradation may be due to the slow dissolution of HMX after consumption of the soluble fraction. As observed in a previous study (Fournier et al. 2004) the degradation of HMX was accompanied by the formation of relatively small amounts of its mono-nitroso-derivative, 1NO-HMX, which was detected at each of the sampling times. As for RDX, high mineralization rates were observed for HMX under stirred conditions therefore suggesting the potential attenuation of HMX in this type of sediment from LSP.

# 4 CONCLUSION

Sediment and water samples from METC-Lake St-Pierre were analyzed by the Analytical & Environmental Chemistry Group at BRI, CNRC. Despite the sensitive analytical methods used, no EM (among the 14 EM listed by USEPA) was detected in any of the water and sediment samples except for the two sediment samples that had been spiked on site by QETE staff. RDX and HMX measured concentrations in the two spiked samples represented about 75 % of the theoretical concentrations, suggesting a loss of nitramines in the sediment. Possible reasons for loss of nitramines might be transformation/degradation. Transformation of RDX and HMX was supported by the detection of the nitroso derivatives, MNX and 1NO-HMX, in the pore water and in the sediment extracts.

A preliminary fate study conducted with cold and radio labeled RDX and HMX demonstrated that sediments from Lake St-Pierre had the potential to rapidly degrade and mineralize the cyclic nitramines RDX and HMX. This study suggests that if RDX or HMX were released into the environment, they may be naturally attenuated given specific sediment types and conditions.

# 5 RECOMMENDATIONS FOR FUTURE

Based on the present findings, natural attenuation of RDX and HMX may occur *in-situ* at METC-LSP range without specific treatment.

Given the high potential of sediment sample, LSP-06-HS03, to degrade and mineralize RDX and HMX, we recommend isolating any nitramines degraders from samples taken from LSP site to identify microbial or fungal strains that would be particularly efficient for the mineralization of nitramines. These microbes may be applied as a remediation method for other EM contaminated sites.

# 6 REFERENCES

Coleman, N. V., D. R. Nelson, and T. Duxbury. Aerobic degradation of hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine (RDX) as a nitrogen source by a *Rhodococcus* sp., strain DN22, *Soil Biol. Biochem.* **1998**, 30:1159–1167.

Fournier, D., A. Halasz, J. C. Spain, P. Fiurasek, and J. Hawari. Determination of key metabolites during biodegradation of hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine with *Rhodococcus* sp. strain DN22. *Appl. Environ. Microbiol.* **2002**, 68: 166-172.

Fournier, D., A. Halasz, S. Thiboutot, G. Ampleman, D. Manno, and J. Hawari. Biodegradation of octahydro-1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetrazocine (HMX) by *Phanerochaete chrysosporium*: new insight into the degradation pathway. Environ. Sci. Technol. **2004**, 38: 4130-4133.

Monteil-Rivera F., Beaulieu C., Hawari J. Use of Solid Phase Microextraction / Gas Chromatography-Electron Capture Detection for the determination of energetic chemicals in marine samples, *J. Chromatogr. A*, **2005**, 1066: 177-187.

U.S. Environmental Protection Agency Method 8330 SW-846 update III Part 4: 1 (B), Nitroaromatics and nitramines by high performance liquid chromatography (HPLC). Office of Solid Waste, Washington, DC, **1997**.

U.S. Environmental Protection Agency Method 3535A SW-846, Solid-phase extraction (SPE). Office of Solid Waste, Washington, DC, **1998.**

U.S. Environmental Protection Agency Method 8095, Explosives by Gas Chromatography. Office of Solid Waste, Washington, DC, **2000.**

Zhao, J.-S., Paquet, L., Halasz A., Hawari, J. Metabolism of hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine through initial reduction to hexahydro-1-nitroso-3,5-dinitro-1,3,5-triazine followed by denitration in *Clostridium bifermentans* HAW-1, *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **2003**, 63: 187-193.

# 7 APPENDICES: RELATED PUBLICATIONS

**Appendix 1:**

Monteil-Rivera F., Beaulieu C., Hawari J. Use of Solid Phase Microextraction / Gas Chromatography-Electron Capture Detection for the determination of energetic chemicals in marine samples, *J. Chromatogr. A*, **2005**, 1066: 177-187.

**Appendix 2:**

Zhao, J.-S., Paquet, L., Halasz A., Hawari, J. Metabolism of hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine through initial reduction to hexahydro-1-nitroso-3,5-dinitro-1,3,5-triazine followed by denitration in Clostridium bifermentans HAW-1, *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **2003**, 63: 187-193.

**Appendix 3:**

Fournier, D., A. Halasz, J. C. Spain, P. Fiurasek, and J. Hawari. Determination of key metabolites during biodegradation of hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine with *Rhodococcus* sp. strain DN22. *Appl. Environ. Microbiol.* **2002**, 68: 166-172.

**Appendix 4:**

Fournier, D., A. Halasz, S. Thiboutot, G. Ampleman, D. Manno, and J. Hawari. Biodegradation of octahydro-1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetrazocine (HMX) by *Phanerochaete chrysosporium*: new insight into the degradation pathway. Environ. Sci. Technol. **2004**, 38: 4130-4133.

NRC·CNRC
Biotechnology Research Institute

Science at work for Canada

NRC Biotechnology Research Institute

# Ecotoxicological Assessment of Sediments from the METC Site at Nicolet: In-Situ Field Bioassays with Caged Mussels – Fall 2007

Final report (draft)
NRC # 49932

Submitted to:
**Department of National Defence**
**Quality Engineering Test Establishment**
45 Sacré-Coeur Blvd.
Gatineau, Québec
J8X 1C6

Prepared by :
**Pierre Yves Robidoux, Virginie Bérubé, Pierre-Michel Bergeron, Kirgiakoula Kalomiris and Geoffrey I. Sunahara**
**National Research Council Canada**
**Applied Ecotoxicology Group**
**Biotechnology Research Institute**
6100 Royalmount Avenue
Montreal, Quebec, Canada
H4P 2R2

**May 30th, 2008 (revised September 15, 2008)**

# Ecotoxicological Assessment of Sediments from the METC Site at Nicolet: In-Situ Field Bioassays with Caged Mussels – Fall 2007

**Final report (draft)**

Submitted to: **Department of National Defence**
**Quality Engineering Test Establishment**
45 Sacré-Coeur Blvd.
Gatineau, Québec
J8X 1C6

Prepared by: **Pierre Yves Robidoux, Virginie Bérubé, Pierre-Michel Bergeron, Kirgiakoula Kalomiris and Geoffrey I. Sunahara**

**National Research Council Canada**
**Applied Ecotoxicology Group**
**Biotechnology Research Institute**
6100 Royalmount Avenue
Montreal, Quebec, Canada
H4P 2R2

**May 30th, 2008** (revised September 15, 2008)

NRC #49932

# Project particicipants

**BRI Applied Ecotoxicology Group**

Pierre Yves Robidoux, biologist, Ph.D. Engineering (project leader)

Geoffrey Sunahara, Ph.D. Toxicology

Virginie Bérubé, biologist, M. Sc. Toxicology

Pierre-Michel Bergeron, biologist, M. Sc. Toxicology

Kirgiakoula Kalomiris, biochemist, M.Sc. Chemistry (biochemistry)

**BRI Analytical Chemistry group**

Jalal Hawari, Ph.D. Chemistry

Louise Paquet, B.Sc. Chemistry

**DND-QETE**

Hany Fanous, Ph.D. Chemistry

Iris Young, M.Sc. Chemistry

John Rebinczak

Stephen Barett

Beth Brady

**Zajdlik & Associates Inc.**

Barry Zajdlik, M.Sc. Applied Statistics

**ALS Laboratory Group, Environmental Division**

## Executive Summary

Some operational activities of the Canadian Forces such as firing practice and munitions testing have led to the dispersion of energetic materials (EM) in the Canadian environment. Sites contaminated by EM may present a risk for the ecological and/or human receptors. The Munitions Experimental Test Center (METC) at Nicolet has a ballistic testing range used in the past for the proofing of ammunition in the southern portion of Lake St. Pierre (LSP). Some areas would be potentially contaminated by different EM (such as HMX, RDX and TNT) and metals resulting from the presence of unexploded ordnances (UXO).The Lake St. Pierre region is a very important ecosystem and received additional recognition for its natural heritage value in November 2000, when it was designated a Biosphere Reserve by UNESCO. All players in the region worked together to contribute to the sustainable development of a stretch of the St Lawrence River known for its exceptional biodiversity.

The Directorate Ammunition Program Management (DAPM) of the Department of National Defence (DND) tasked the Quality Engineering Test Establishment (QETE) to develop a site-specific sampling and evaluation plan to assess any potential adverse effects on the ecosystem and/ or human health (via the food chain), of any contamination associated with UXO and other contamination released during UXO clearance at METC-LSP site. BRI and QETE initiated a collaborative project to develop a sampling and evaluation plan to: 1) assess any potential adverse effects on the ecosystem and/ or human health (via the food chain), from any contamination associated with UXO and other contamination associated during UXO clearance at METC-LSP site; 2) ascertain the spatial (horizontal and vertical) distribution, and temporal variability and migratory behaviour of any contamination associated with UXO and other contamination released during UXO clearance at METC-LSP site; and 3) determine the fate of selected target energetic materials in the METC-LSP sediment.

The general objectives of the present study were to: assess the potential 1) bioaccumulation associated to UXO presence and 2) the effects to mussels following a field exposure at the at METC-LSP site.

This report presents the concentrations of metals and EM in mussels *Elliptio complanata*, as well as toxicity parameters of mussels exposed in cages for over a 3 months period at the METC-LSP site. Energetic materials were not detected in whole soft tissues of mussels exposed 13 or 83 days at the study sites. Concentrations of metal in tissue were similar between the sites after 13 and 83 days of exposure, except for Al and Na. The immune activity was similar between the sites and it increased over the time. Some significant differences were observed at day 27 and 41 but no systematic pattern can be identified. Phagocitic activity and efficiency of hemolymph cells were higher at the end of the *in situ* exposure. The MTLP concentrations in the digestive gland and the

gonads were significantly higher at day 83 compared to day 13. However, the MTLP levels were similar in both zones. The increase in MTLP may be associated to the bioaccumulation of certain metals during the exposure period.

The absence of EM and relatively low levels of metals in mussel tissues may be attributed to the fact that the cages were placed far (2.6 km) from thepreviouslsy determined exposure site deemed as the potentially contaminated target . This was due to low water levels hindering our efforts of reaching the “potentially contaminated” area and therefore obligating us to chose a different exposure site then the one previously selected. The impossibility to collect sediment sample at cage location makes it difficult to confirm the presence or absence of EM in those areas. In addition, the absence af these samples cannot allow us to estimate the metal concentrations in sediment and the consequently the potential bioaccumulation factors.  Thus, supposing that sediment chemistry is similar in both study zones, these two area could be considered as reference sites.

The toxicity data presented in this report suggests that the toxicity of water/ sediment from METC-LSP to mussels is relative low. These results contrast with those from to previous work (Robidoux *et al*. 2005, 2006). Indeed, bioaccumulation assays using invertebrates (aquatic worms and mussels) showed potential for metal bioaccumulation (particularly As, Ba, Cd, Cu, Mn, Mo, Se, Sr, and Zn) from METC-LSP sediment. Total metallothionein-like proteins concentrations were also affected in mussels exposed to certain sediment samples from METC-LSP.

## Résumé

# Table of contents

Executive Summary ..... ii
Résumé ..... iv
Table of contents ..... v
List of tables ..... vi
List of figures ..... vii
List of acronyms and abbreviations ..... viii
**1.0 INTRODUCTION ..... 1**
**1.1 Statement of the problem ..... 1**
**1.2 Objectives of the project ..... 4**
**2.0 METHODS ..... 4**
**2.1 Collection and depuration of mussels ..... 4**
**2.2 Selection of sites ..... 4**
**2.3 Installation of cages ..... 6**
**2.4 Exposure and collection of the mussels ..... 8**
**2.5 Chemical analyses ..... 8**
**2.5.1 Energetic material extractions ..... 8**
**2.5.2 Metal extraction ..... 8**
**2.6 Toxicological analyses ..... 9**
**2.5.1 Immune activity ..... 9**
**2.5.2 Metallothionein-like proteins ..... 10**
**2.5.3 Lipid peroxidation ..... 11**
**3.0 RESULTS ..... 13**
**3.1 Energetic materials in tissues ..... 13**
**3.2 Total metals in tissues ..... 13**
**3.3 Immune activity ..... 13**
**3.4 Metallothionein-like proteins ..... 13**
**3.5 Lipid peroxidation ..... 14**
**5.0 DISCUSSION ..... 22**
**6.0 CONCLUSIONS ..... 24**
**7.0 REFERENCES ..... 25**

# List of tables

Table 1: Metal concentrations (µg/g) in digestive gland from *Elliptio complanata* exposed 83 days *in situ* at METC-LSP ..... 15

Table 2: Metal concentrations (µg/g) in gills from *Elliptio complanata* exposed 83 days *in situ* at METC-LSP ..... 16

Table 3: Metal concentrations (µg/g) in gonads from *Elliptio complanata* exposed 83 days *in situ* at METC-LSP ..... 17

# List of figures

Figure 1: Location of the potential zones for *in situ* bioassays with caged mussels ..... 5
Figure 2: Location of sites for *in situ* bioassays with caged mussels (September 2007) ..... 5
Figure 3: *In situ* field bioassays with caged mussels: cage with 42 mussels and 6 mussels per socking ..... 7
Figure 4: *In situ* field bioassays with caged mussels: experimental design for each zone ..... 7
Figure 5: Phagocytic activity and cell viability of hemocytes from *Elliptio complanata* during a 83 day *in situ* exposure at METC-LSP ..... 18
Figure 6: Phagocytic efficiency and cell viability of hemocytes from *Elliptio complanata* during a 83 day *in situ* exposure at METC-LSP ..... 18
Figure 7: Phagocytic activity of hemocytes from *Elliptio complanata* exposed *in situ* for 13 and 83 days at METC-LSP ..... 19
Figure 8: Phagocytic efficiency of hemocytes from *Elliptio complanata* exposed *in situ* for 13 and 83 days at METC-LSP..... 19
Figure 9: Metallothionein-like protein (MTLP) concentrations in digestive gland from *Elliptio complanata* exposed for 13 and 83 days *in situ* at METC-LSP..... 20
Figure 10: Metallothionein-like protein (MTLP) concentrations in gills from *Elliptio complanata* exposed *in situ* for 13 and 83 days at METC-LSP..... 20
Figure 11: Metallothionein-like protein (MTLP) concentrations in gonads from *Elliptio complanata* exposed *in situ* for 83 days at METC-LSP ..... 21
Figure 12: Lipid peroxidation in the tissues (gills, gonads, digestive glands) from the mussel Elliptio complanata exposed in situ for 13 and 83 days at METC-LSP ..... 21

# List of acronyms and abbreviations

| | |
|---|---|
| ADNT | : Amino dinitrotoluene |
| BAF | : Bioaccumulation factor |
| BRI | : Biotechnology Research Institute |
| CCME | : canadian Council of Ministers of the Environment |
| DAPM | : Directorate Ammunition Program Management |
| DNB | : Dinitrobenzene |
| DND | : Department of National Defence |
| DNT | : Dinitrotoluene |
| DOC | : Dissolved organic carbon |
| ECx | : Effect concentration |
| EM | : Energetic Material |
| EPA | : U.S. Environmental Protection Agency |
| HMX | : Octahydro-1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetrazocine |
| LOEC | ; Lowest observed effect concentration |
| LSP | : Lake St. Pierre |
| METC | : Munitions Experimental Test Center |
| MT | : Metallothionein |
| MTLP | : Metallothionein-like proteins |
| NB | : Nitrobenzene |
| NOAEL | : No observed adverse effect level |
| NOEC | : No observed effect concentration |
| NRCC | : National Research Council of Canada |
| NT | : Nitrotoluene |
| PAH | : Polycyclic aromatic hydrocarbon |
| PCB | : Polychlorinated biphenyls |
| PPCO | : Polypropylene Copolymer |
| QETE | : Quality Engineering Test Establishment |
| RDX | : Hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine |
| ROS | : Reactive oxygen species |
| TNB | : Trinitrobenzene |
| TNT | : 2,4,6-Trinitrotoluene |
| TOC | : Total organic carbon |
| UNESCO | : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization |
| UXO | : Unexploded Explosive Ordnance |

# 1.0 Introduction

Some operational activities of the Canadian Forces such as firing practice and munitions testing have led to the dispersion of energetic materials (EM) in the Canadian environment. Therefore, these environmental sites are contaminated by EM putting at risk ecological and/or human receptors. The Munitions Experimental Test Center (METC) in Nicolet has a ballistic testing range used in the past for the proofing of ammunition in the southern portion of Lake St-Pierre (LSP). Some areas would be potentially contaminated by different EM, such as HMX, RDX and TNT, as well as different metals, such as Cu and Cr, and this resulting from the presence of unexploded ordnances (UXO). The Lake St. Pierre region is a very important ecosystem and received additional recognition for its natural heritage value in November 2000, when it was designated a Biosphere Reserve by UNESCO. All players in the region worked together to contribute to the sustainable development of a stretch of the St Lawrence River known for its exceptional biodiversity. The Directorate Ammunition Program Management (DAPM) of the Department of National Defence (DND) tasked the Quality Engineering Test Establishment (QETE) to develop a site specific, sampling and evaluation plan to assess any potential adverse effects of these UXO, before and after their de-ammunition, on the ecosystem and/ or human health (via the food chain interference). Both the BRI and QETE initiated a collaborative project in order to develop a sampling and evaluation process that will strive to accomplish the following goals: 1) assess any harmful effects of UXO on the ecosystem, the food chain and ultimately human health, and whether this contamination is observed before or after the METC-LSP site clearance; 2) ascertain the spatial three- dimensional distribution, temporal variability and migratory behaviour of any UXO associated contamination observed before ordering the de-ammunitioning of the METC-LSP site; and 3) determine the fate of energetic materials of interest present in the METC-LSP sediment.

## 1.1 Statement of the problem

A previous report by Environment Canada (Cusson and Latreille 2003) showed that EMs, such as TNT and its metabolites, RDX and HMX, were not detectable in sediments, pore water and surface water. However, HMX and RDX metabolites, and more specifically nitroso compounds, were not investigated. It should be noted that metal concentrations in sediment and in pore water were significantly higher in the spots identified as hot sectors compared to a reference area. Interestingly, toxicity levels that were determined by Microtox assay, evaluation of algae growth, and survival of amphipods were lower in hot sectors versus the reference areas. Sublethal effects of the sediments samples from the site and sublethal toxicity of EM and their metabolites has not been conducted before 2005. The assessment of sublethal effects of sediment and the contaminants present in the sediment (*e.g.*, EM, metals) are important, particularly the fertility. Indeed, a decrease in fertility of invertebrates may affect

the population and lead to a decrease in population at higher level (*e.g.*, fish, birds). Other sub-letal parameters such as cellular functions and immune activity can give an early signal (short term exposure) on the effects. Then, measuring the sublethal effects induced by the contaminants is of great importance to determine potentially harmful impact on the populations living in the sediment or feeding on sediment.

Recent studies showed that sediments samples from the METC-LSP site from contained low concentrations of HMX and RDX that were respectively evaluated to be around 51,4 µg/kg and 24.7µg/kg (BRI 2006, Robidoux *et al*. 2005, 2006). However, the EM were not detected in sediment collected during the Fall 2006 sampling campaign (Robidoux *et al*. 2008). The heavy metal concentrations in surface sediment samples were relatively low compared to the guidelines (St.Lawrence Centre and Ministère de l'Environnement du Québec, 1992; CCME, 2003; Environment Canada and Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2007). Metals such as As, Cr, Cu, and Ni which were in many cases above the 1992 guidelines whereas Cr and Ni were also above the 2007 occasional effect level (OEL). Moreover, the Cr and Cu concentrations were also above the CCME (2003) guidelines. Concentrations of total metal in pore water were generally low except for Al, Cr, Cu, Fe, Pb and Zn which were in many cases above the CCME (2003) guidelines. Such level of metals (*i.e*. < probable effect level; PEL) does not require the remediation of aquatic sites. However, to prevent sediment contamination resulting from sediment disturbance or presence of UXO, these effect threshold criteria can be use for monitoring and provide advance warning of incipient contamination. In most recent guidelines (2007), the rare effect level (REL) and the threshold effect level (TEL) are the two criteria for preventing contamination. Concentrations of Cu and Zn in sediment samples are in some sediment samples above the REL. In adddition, guidelines are not available for most of the metals detected. Because the concentrations are over these criteria, monitoring of sediment contamination is recommended for future works. Moreover, prevention of contamination should be considered for area having sediment metal concentrations above the REL. Other measured contaminants (*e.g.*, PAHs PCBs, pesticides) were not detectable.

The toxicity data presented earlier (Robidoux *et al*. 2005, 2006, 2008) showed that the toxicity of sediment samples is relatively low but sensitive sediment organisms may be affected on a chronic exposure (growth or reproduction). The toxicity can not be attributed to EM. On the other hand, metals present in the sediment may be the cause of the toxicity. The toxicity could be attributed to Cr and the additive effects of the metal mixture. Most of the metal detected (other than As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, and Zn) have little toxicological information available. The contribution of these metals to the toxicity should be investigated. In

addition, based on laboratory experiments, re-supending the sediment release the metals.

Certain metals (particularly As, Ba, Cd, Cu, Mn, Mo, Se, Sr, and Zn) were bioaccumulated in the tissues of *L. variegatus* exposed to sediment samples (28 days; Robidoux *et al*. 2006, 2008). Similar results were observed with mussel *E. complanata.* The maximum BAF measured after 28 days of exposure were 2.3 for As (gills), 27.6 for Ba (gills), 4.8 for Cd (digestive gland), 5.3 for Cu (gills), 59.5 for Mn (gills), 12.0 for Mo (digestive gland), 13.6 for Se (digestive gland), 67.4 for Sr (gills ) and 6.7 for Zn (gills). These results indicate a potential for bioaccumulation of these metals. For mussels, bioaccumulation would occur mainly in the gills and in the digestive gland.

In a field studies, two species of fish (perch *Perca flavescens* and pike *Esox lucius*) were collected. Energetic materials were not detected in fish tissue (flesh). However, concentrations of Ba, Co, Mo, Pb and Sr measured in perch collected at the METC-LSP site were significantly higher compared to the reference site. Concentrations of As, Cd, Pb and Hg measured in perch collected at the METC-LSP site was above the guidelines (Canadian Food Inspection Agency, Health Canada). Mercury concentration was also relatively high at the reference site. Metal concentrations were similar in pike collected at the METC-LSP site and reference site. However, the concentrations of Pb (reference site only) and Hg (both sites) in the flesh of pikes were above the guidelines.

Total metallothionein-like protein concentrations were relatively high in benthic worms and mussels (digestive gland) exposed 28 days (under laboratory conditions) to certain sediment samples indicating that metals are bioavailable (Robidoux *et al*. 2006). Level of metals in two sediment samples (ET1 and ET10) were relatively low and did not affect the affect the MTLP levels in the selected organisms. Higher levels of MTLP found in organisms exposed to other samples (ET2 to ET9) would indicate sublethal toxicity possibly caused by metals from sediment samples. More recently, the MTLP concentrations measured in the gonads of mussels *E. complanata* exposed 28 days (under laboratory conditions) to 3 (out of 4) sediment samples from the MTC-LSP site were significantly higher (Robidoux *et al*. 2008). The increases in MTLP concentrations suggest that metals may have induced the MTLP in the gonads. However, MTLP concentrations in the digestive gland of mussels were significantly lower in mussels (1 out of 4) sediment samples. The decreases in MTLP concentrations suggest that toxicants (possibly mixtures, organic compounds or toxicologically poorly known metals) affected the organisms.

### 1.2 Objectives of the project

The general objectives of the present study were to: assess the potential 1) bioaccumulation and 2) effects to mussels at METC-LSP site using field exposure condition.

## 2.0 Methods

To complement the previous studies on sediment from METC-LSP site (Cusson and Latreille, 2003, Robidoux *et al*., 2005, 2006, 2008), mussels *E. complanata* were exposed in cages at the METC-LSP site to assess the potential for bioaccumulation for metals and EM, and to assess the potential ecotoxicological effects.

### 2.1 Collection and depuration of mussels

Mussels *E. complanata* were collected on July 16$^{th}$ 2007 in the Richelieu River (45° 10.340 N; 73° 14.980 O) close to St-Paul-de-l'île-aux-Noix. Mussels length ranged from 61.6 to 92.8 mm (77.5 $\pm$ 6.2 mm; *n*= 504) and weight ranged from 23.4 to 107.6 g (55.7 $\pm$ 14.7 g). Before exposure in cages, mussels were maintained on a bed of silica at 15ºC in a 550 L fiberglass tanks with re-circulating water and aeration. Mussels were feed daily with algae *P*. *subcapitata* (6 L mL; $10^6$ cells/ mL) until the day before the exposure. Water (50% of total) was changed each week by using Labrador spring water. The organisms were then transfered in coolers with water.

### 2.2 Selection of sites

Based on chemistry and toxicity data from the recent studies (Stantec, 2006; 2007, Robidoux *et al*. 2005, 2006, 2008), a “reference” and a “potentially contaminated” zone were identified. The two zones are presented in Figure 1. The map was drawn by Zajdlik (2007). The green areas represent low level of metals whereas the red areas represent higher level of metals. The location of a the “reference” zone (sites 1A 669170E, 5115372N; coordinates are UTM WGS 84 zone 18 T North) and a “potentially contaminated” zone (sites 2A; 678250E, 5119777N) are located on the map (Figure 1). Details regarding the mapping of metal concentrations in sediments can be found in other reports (Zajdlik & Associates Inc., 2007, 2008).

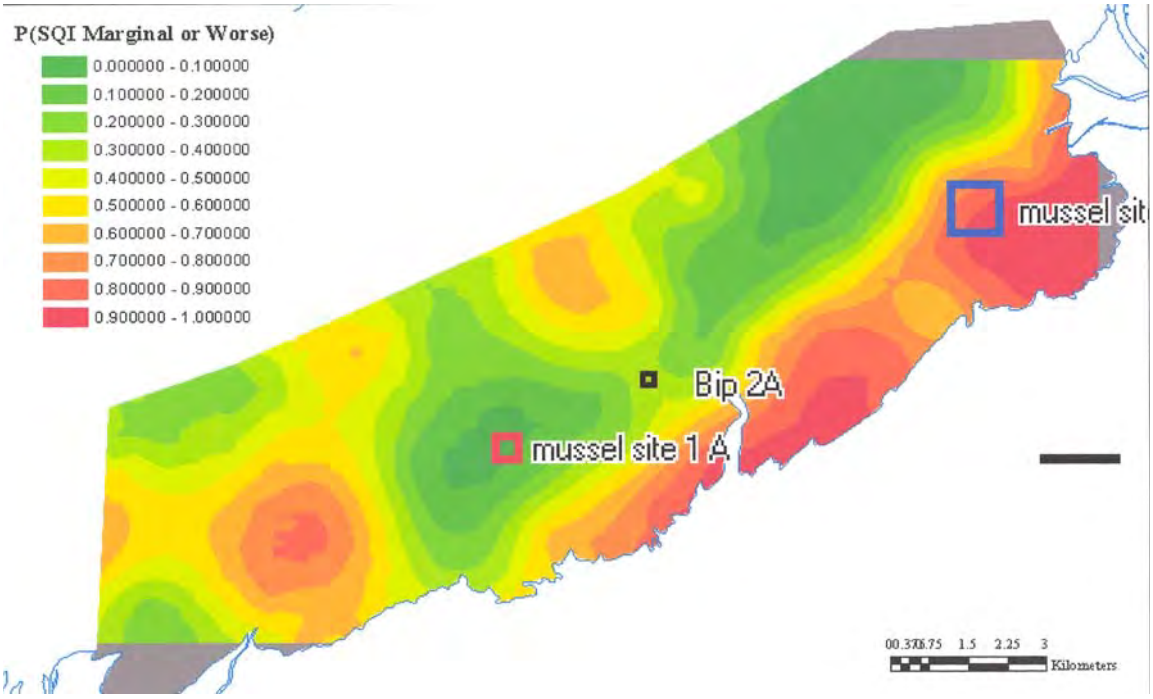



**Figure 1. Location of the potential zones for *in situ* bioassays with caged mussels**

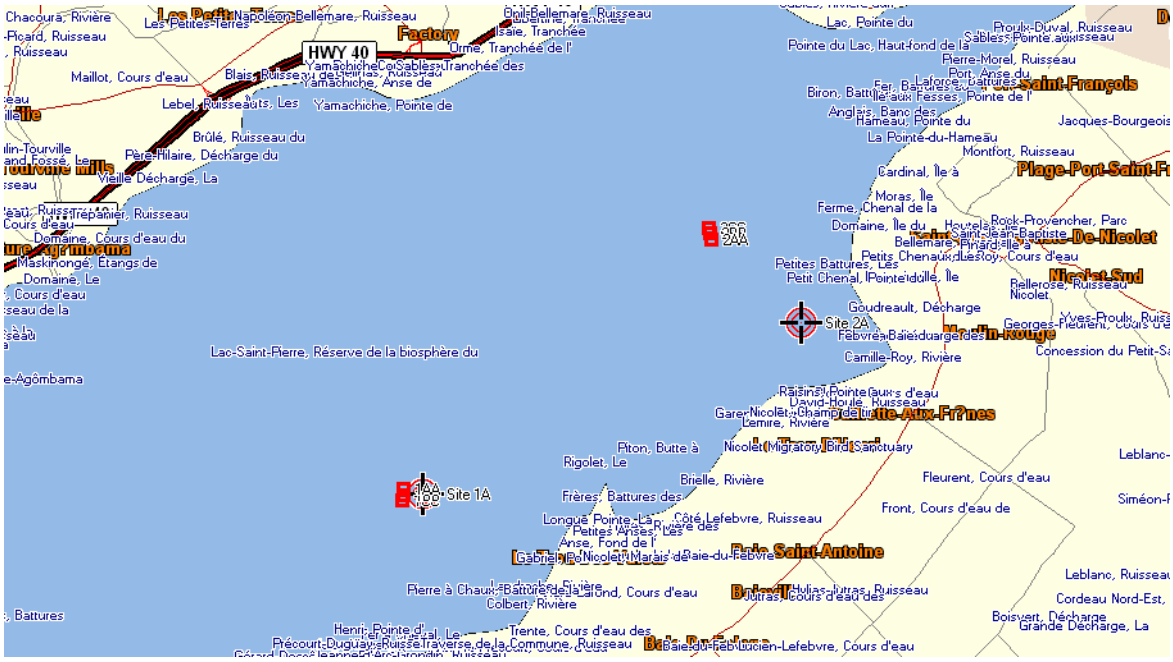



**Figure 2. Location of sites for *in-situ* bioassays with caged mussels (September 2007)**

## 2.3 Installation of cages

Caged mussels were placed on September 6th, 2008 at three site in each zone (reference" and "potentially contaminated"). Each cage was approximately 26" by 42" by 1" and contained 42 mussels distributed in 7 small mesh bags. Figure 3 shows the design of the cage with 42 mussels (6 mussels / socking x 7 socking / cage) whereas Figure 4 present the experimental design of the *in situ* field bioassays with caged mussels. Three set of two cages were placed on sediments from each zone at 100 m from each other giving 252 mussels per zone. Two cages per site, attached together, were used to increase the number of mussels (84 mussels per site).

Three set of cages were placed at the "reference" zone and identified 1AA, (669174E, 5115379N), 1BB (669168E, 5115296N) and 1CC (669167E, 5115209N). These sites were at proximity from the target (see section 2.1 and Figure 2). Three other set of cages were placed at the "potentially contaminated" zone and identified 2AA (676030E, 5121153N), 2BB (676063E, 5121453N), 2CC (676030E, 5121613N). Unfortunaltly these cages were placed at 2.6 km NW from the target site (see section 2.1 and Figure 2). The low level of water (ca 12" depth) does not permit to install the cages closer to the shore. Each socking were identified relative to the site, the cage and the position in the cage. Then, each mussel weighted the day before the exposure (t = -1) can be easily identified.

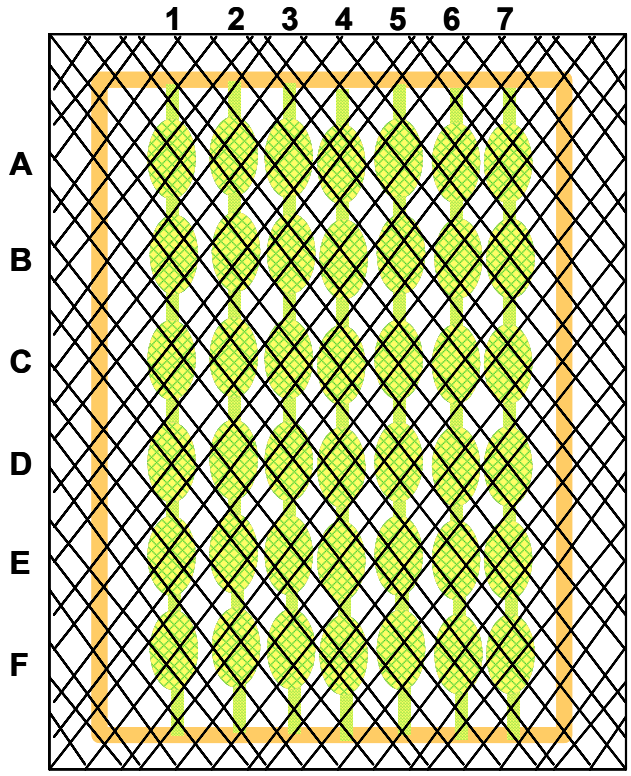



**Figure 3. *In situ* field bioassays with caged mussels: cage with 42 mussels and 6 mussels per socking**

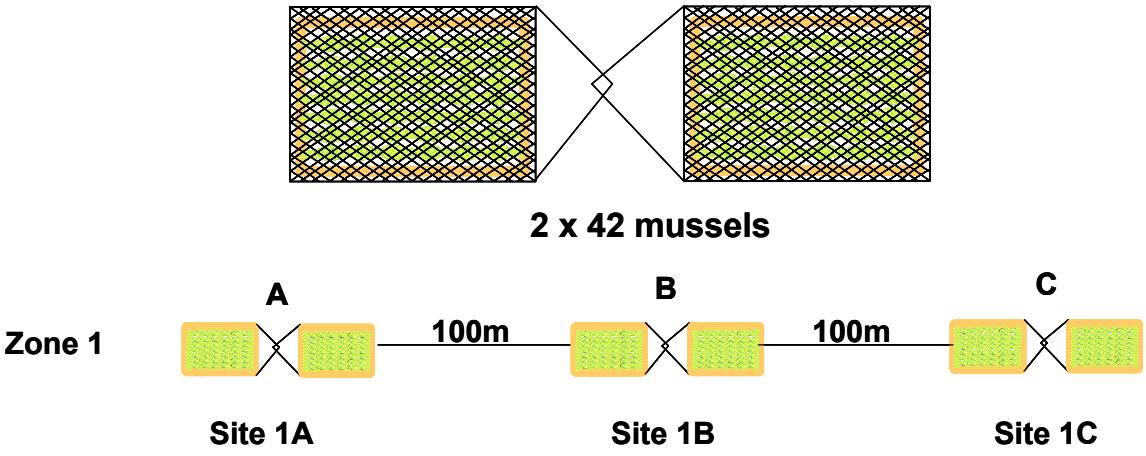



**Figure 4. *In situ* field bioassays with caged mussels: experimental design for eah zone**

## 2.4 Exposure and collection of the mussels

Mussels were collected (one socking per cage; *i.e*. 12 mussels per site and 36 mussels per zone) each 2 weeks for 3 months. For the last sampling, two socking per cage (*i.e*. 24 mussels per site and 72 mussels per zone) were collected. Exposure times were 13, 27, 41, 55, 69 and 83 days. Cages were removed on November 27, 2007.

The collected mussels were transported immediately to the laboratory in coolers with water from the site. The coolers were kept overnight at room temperature (15-20ºC) with aeration. The day after, the mussels were weighed used to determine the phagocytic activity and phagocytic efficiency using the hemolymphe. The mussels were then dissected and tissues were collected for EM (whole soft tissues; n=3 per site), metal analyses or biochemical analyses (MTLP, lipid peroxidation, detoxification enzymes such as SOD, catalase, and GST) on different tissues (digestive gland, gills and gonads; n=3 per site), kept on dry ice and stored at -85ºC for further analyses.

## 2.5 Chemical analyses

Energetic materials (HMX, RDX, TNB, 1-3-DNB, NB, Tetryl, TNT, 2-ADNT, 4-ADNT, 2,4-DNT, 2,6-DNT, 2-NT, 3-NT, 4-NT) in the whole organism and total metals in different tissues (digestive gland, gills and gonads) were analyzed.

### *2.5.1 Energetic material extractions*

Tissues were extracted with acetonitrile and the resulting extracts were analyzed by HPLC/UV US using the US EPA method 8330 (US EPA 1997). Whole mussels (n=9 for each zone at T=13 and T=83 days of exposure) were lyophilized for 72 hours and then reduced to a fine powder using scissors. Powdered mussels were wetted with deionized water, then mixed with acetonitrile at a 1:4:10 (w:v:v) ratio. Mixture was incubated overnight in an ultrasound bath, then was centrifuged. The supernatant was mixed with $CaCl_2$ (16 mg/L) in a 7:3 (v:v) ratio and kept at 4°C for a minimum of two hours. The samples were then filtered on a 0.45 µm PVDF membrane and analyzed for levels of EM by reverse phase High Pressure Liquid Chromatography (HPLC) connected to a photodiode array (PDA) detector. The system consisted of a W600 pump (Waters, Milford, MA, USA), a 717 plus autosampler, and a 996 Photodiode-Array Detector. Samples (50 µL) were separated with a Discovery C18 column (25 cm × 4.6 mm × 56 µm) (Supelco, Oakville, ON), at 35°C.

### *2.5.2 Metal extraction*

Acid mineralization were carried out at BRI with DigiPrepMS system from SCPscience (Baie d'Urfé, Québec, Canada) to determine metal concentrations in the biological matrices (dry weight) following the methods developed by the inorganic chemistry group from CEAEQ/ MDDEP (CEAEQ, 2003). Standard

samples from National Research Council and Natural Resources Canada (*e.g.*, DOLT-3, TORT-2, DORM-2; STSD-2, STSD-3, STSD-4) as well as blanks were prepared similarly to tissue and sediment samples. All diluted samples (samples and standards) were analyzed by ALS Laboratory Group (London, Ontario, Canada) using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS).

Metal determination in biological matrices (minimum 0.5g dry weight), was done using dry samples. When necessary, tissue samples were crushed with a mortar and pestle and tissue samples were finely cut up with dissection scissors. All samples were first digested, overnight at room temperature, in pre-cleaned acid-washed polypropylene vials using 3 ml of trace metal-grade nitric acid ($HNO_3$) followed by an addition of 1 ml of trace metal-grade hydrochloric acid (HCl) and heated at 105°C for 45 min. Salt formed was dissolved by addition of 5 ml of ultra-pure water (MilliQ plus) at 80°C for 30 min. Digests were diluted up to 48 ml with ultra-pure water, samples were cooled at room temperature and then diluted up to 50 ml with ultra-pure water.

## 2.6 Toxicological analyses

Toxicological analyses carried out on mussel tissues include the phagocytosis (phagocitic activity and phagocytic efficiency) using the hemolymph, as well as the MTLP concentrations, and lipid peroxidation on different tissues (digestive gland, gills and gonads).

### *2.6.1 Immune activity*

Bivalves, such as mussels, are well protected against pathogens present in their environment. Acting as the first line of defense, bivalves possess a various chemicophysical barriers (including the external skeleton, cuticles and mucus) preventing possible invasion from the outside. The second line is mainly took in charge by the hemocytes, a hemolymph component. These hemocytes will trigger the phagocytosis proccess against pathogens by their recognition, binding and internalization. Therefore the phagocytosis process is essential for the bivalves including the mussel *E. complanata* and is very vulnerable to injury by contaminants.

Many studies have demonstrated the usefullness of the evaluation of the immune system in different bivalves species exposed to many contaminants. Indeed, a suppression of the phagocytic activity was observed following an exposure *in vivo* to heavy metals (Fries and Tripp 1980; Cheng and Sullivan 1984; Cheng 1988; Pipe 1992; Coles et al 1995; Fisher et al. 2000) , PCB (Fournier et al. 2002), PAH (Sami et al. 1992) and phenol (Fries and Tripp 1980). The number of hemocytes is also a parameter impaired by an exposure to contaminants (Sami et al. 1992).

Hemolymphe containing hemocytes was collected from the posterior adductor mussels (n=6 per site, n=18 per zone, 36 mussels per collection time) using a 3 ml syringe with 22G-gauged needle. The cells were maintained at 15°C during the manipulations. Total cell concentrations and initial viabilities for each mussel were determined microscopically using a Neubauer hemocytometer in wich was introduced the cell suspension mixed with 0.4% trypan blue in a 1:1 (v:v) ratio. Whenever possible, viable cell concentrations were adjusted to $10^6$ cells/ml with hemolymphe (without cells).

Phagocytic activity and efficiency of were evaluated by mixing Fluoresbrite yellow-green latex microspheres(Polysciences), diameter 1,75 µm, with hemocytes at a ratio of 100:1 (beads:hemocytes). Cells were incubated in the dark at 15°C for 18 ± 2 hours (the optimal time of incubation for hemocytes to engulf beads), in the absence (cell viability) or presence (phagocytic activity) of the fluorescent beads. Cell viability was assessed after the addition of Propidium Iodide (1 µg/mL) (final concentration:1 µg/ml) in each cell suspension. Propidium iodide is an exclusion dye that binds to the nucleic acids of dead cells wich become strongly fluorescent. For phagocytosis, each cell suspension (0.5 ml) was layered over a 3% bovine serum albumin (4 ml) gradient and centrifuged (150 x g, 8 minutes, 4°C) in order to remove the free beads. The pellet was then resuspended in 0.5 ml of formaldehyde 0.185%-sodium azide 0.2%. The cell viability as well as the percentage of cells containing 1 (phagocytic activity) or 3 (phagocytic efficiency) and more beads was determined by flow cytometry using FACSarray system (Becton-Dickenson).

### *2.6.2 Metallothionein-like protein*

Because of the induction by different metals (*e.g.*, Cd, Cu, Pb), the metallothioneins (MT) has been used as a biomarker for the present study. Metallothioneins are a family of ubiquitous heat-stable, low molecular weight proteins rich in cystein content (Dabrio et al. 2002; Roesijadi 1992). These proteins have been identified in various vertebrate and invertebrate tissues. Studies on structure, function, and molecular regulation have established a central role for these proteins in the regulation of the essential metals zinc and copper and the detoxification of these and the nonessential metals, cadmium and mercury (Roesijadi 1992). Apart from their role in metal metabolism, recent studies suggest that MTs might be involved in other biological processes such as apoptosis and the regulation of neuronal outgrowth (Vašák and Hasler 2000). MT possesses additional function, among other protection against reactive oxygen species (ROS) or adaptation to stress (Hidalgo *et al*. 2001; Viarengo et al. 2000). Induction of MT represents a specific biological response to metal contamination (Rosijadi 1992; Viarengo *et al*. 2000). BRI have developed an HPLC method for the analysis of MT in the earthworm (Ndayibagira *et al*. 2006). This method has

been validated for mussel *E. complanata* (Berube *et al.* 2006, 2007). In this study, the HPLC method was used to evaluate MT levels in the tissues *E. complanata*.

Mussels (n=3 per site, n=9 per zone, 18 mussels for both T=13 and T=83 days of exposure) were dissected and the digestive gland, the gills and the gonads were collected and stored at -80°C until the analysis.

Each frozen tissue was homogenised in 2 volumes (w:v) of the extraction solution (150mM KCl, 50 µM antipain, 5 µM pepstatin), using a glass homogenizer. The homogenate (200 µl) was heated at 80°C for two minutes and then cooled on ice. Following a centrifugation (10 000 x g, 10 minutes at 4°C), the supernatant (50 µl) was mixed with 175 µl of the reaction buffer (1M boric acid, 30 mM EDTA, 0.8 M KOH; pH 10.5) containing TCEP (5 µl of 112 mM) and SBD-F (20 µl of 0.5% (w/v)). The reaction mixture was incubated à 50°C for 30 minutes and the reaction was stopped by the addition of 25 µl of HCl (4M). Fifty µl of the reaction mixture was diluted in one ml of $K_2HPO_4$ (20 mM, pH 7.5) and then 50 µl of this solution was injected to the HPLC.

The amount of MTLP injected per sample was determined using a standard curve obtained following the dervatization of known amount of rabbit MT-1 with SBD-F. The MTLP concentrations were reported as nmol MTLP/mg total protein. Protein concentrations in the homogenates were assessed following the method of Bradford (1976).

The reversed-phase HPLC system (Waters Corporation, Milford, MA, USA) consist of a Empower 2 program, a model 600 pump, a model 2996 photodiode Array Detector set at 379 nm, a model 717 Plus Autosampler and a Supercosil LC-8 reversed-phase HPLC column (250 mm x 4.6 mm, 5 µm). The isocratic mobile phase was 20 mM $K_2HPO_4$, pH 7.5: acetonitrile: methanol (80:18:2) and flowed at 0.7 ml/min.

### *2.6.3 Lipid peroxidation*

Lipid peroxidation has been established as a major mechanism of cellular injury in many biological systems of plant and animal origin. The mechanism involves a process whereby unsaturated lipids are oxidized to form additional radical species as well as toxic by-products that can be harmful to the host system. Polyunsaturated lipids are especially susceptible to this type of damage when in an oxidizing environment and they can react to form lipid peroxides. Lipid peroxides are themselves unstable, and undergo aditional decomposition to form a complex series of compounds including reactive carbonyl compounds. Polyunsaturated fatty acid peroxides further react to form malonaldehyde (MDA). MDA can be found in most biological samples as a result of lipid peroxidation, and has become one of the most widely reported analytes for the purpose of

estimating oxidative stress effects on lipids. In this study , the method described by Wills (1987) has been used as a biomarker of effect after exposure of mussels to sediment. The method is summarized in Appendix 2. Results are reported as TBARS (thiobarbituric acid reacting substances) after having induced a reaction between TBA (thiobarbituric acid) and peroxidised lipids from mussels tissues.

Mussels (n=3 per site, n=9 per zone, 18 mussels for both T=13 and T=83 days of exposure) were dissected and the digestive gland, the gills and the gonads were collected and stored at -80°C until the analysis. Frozen mussel gills were thawed on ice, then weighed and transferred to 15-mL borosilicate tubes. Organs were covered with ice-cold homogenization buffer (10 mM Hepes-NaOH, 100 mM NaCl, 0.1 mM EDTA, 0.1 mM DTT; pH 7.4) in a 1:5 (w:v) ratio, then rapidly homogenized with Polytron. Aliquots of homogenate were stored at -80°C until assessment of lipid peroxidation.

Based on the method described by Wills (1987), homogenates were mixed with 10% trichloroacetic acid (containing 1 mM $FeSO_4$) and 0.67% thiobarbituric acid (1:2:1 v:v:v ratio). The mix was incubated at 70°C for 10 minutes, inducing a reaction between TBA and peroxidised lipids that generates a colored complex, which can be quantified using a fluorimeter (530 nm excitation, 645 nm emission). Results are reported as µg TBARS (thiobarbituric acid reacting substances) per mg total protein.

# 3.0 Results

This section summarizes chemical and toxicological results obtained with the caged mussel *E. complanata* exposed *in situ* at METC-LSP on Fall 2007 between September 6 and November 27.

## 3.1 Energetic material in tissues

Analyses showed that energetic materials were not detected in the whole soft tissues of mussels exposed 13 days (n = 18) or 83 days (n = 18) at the sites 1AA, 1BB and 1CC ("reference") and sites 2AA, 2BB and 2CC ("potentially contaminated").

## 3.2 Total metals in tissues

Tables 1, 2 and 3 shows the metal concentrations in different tissues (digestive gland, gills and gonads) of *E. complanata* exposed 83 days in cages at METC-LSP.

Concentrations of metal in tissue were similar in both zones, except for Al and Na. Interestingly, Al was higher in digestive glands (32.3 µg/g) and gonads (87.9µg/g) from mussels exposed in zone 2 compared to zone 1 (19.0 µg/g and 26.3 µg/g, respectively). Also, Na was higher in digestive glands (1688 µg/g) and gills (3010 µg/g) from mussels exposed in zone 2 compared to zone 1 (1256 µg/g and 2664 µg/g, respectively).

## 3.3 *Immune activity*

Figures 5 and 6 show the cell viability and the immune parameters (phagocytic activity and phagocytic efficiency) during the *in situ* exposure. The immune activity increase over the time but zone 2 was similar to zone 1. Some significant differences were observed at day 27 and 41 but no systematic pattern can be identified. Figures 7 and 8 show the differences for the immune parameters between day 13 and day 83. Phagocytic activity and phagocytic efficiency were higher at the end of the *in situ* exposure.

## 3.4 *Metallothionein-like protein*

Figure 9, 10 and 11 presents the total MTLP concentrations in different tissues (digestive gland, gills and gonads) of *E. complanata* exposed *in situ* for 83 days. The MTLP concentrations in the digestive gland and the gonads were significantly higher at day 83 compared to day 13. However, the MTLP levels were similar in both zones.

### 3.5 Lipid peroxidation using mussel *Elliptio complanata*

Figure 12 shows the levels of peroxidised lipids (PL) in the gills, gonads and digestive glands of mussel *E. complanata* after 13 days and 83 days of exposure in the cages. Statistical analysis confirmed that levels of PL in gills gonads and digestive glands were similars.

**Table 1. Metals concentrations (µg/g) in digestive gland from *Elliptio complanata* exposed 83 days *In situ* at METC-LSP.** Values are mean[a] ± SD.

| Metals | Sites | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zone 1 | | | Zone 2 | | |
| | 1A[b] | 1B | 1C | 2A[b] | 2B | 2C[b] |
| Al | 5 ± 4 | 21.6 ± 12 | 12 ± 9 | 25 ± 5 | 42 ± 18 | 23 ± 6 |
| As | 4.3 ± 1.3 | 5.3 ± 1.1 | 4.6 ± 2.2 | 5 ± 1 | 6.2 ± 3.8 | 5.6 ± 0.7 |
| Ba | 276 ± 145 | 863 ± 528 | 246 ± 88 | 338 ± 226 | 340 ± 198 | 413± 245 |
| Be | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 |
| Bi | <5 | <5 | <5 | <5 | 19. ± 38 | <5 |
| Cd | 0.7 ± 0.3 | 1.2 ± 0.3 | 1 ± 0.4 | 1 ± 0 | 2 ± 0 | 1 ± 0.1 |
| Co | <0.5 | 0.68 ± 0.67 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 0.4 ± 0.3 |
| Cr | 2.7 ± 2.4 | 2.2 ± 2.2 | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 |
| Cu | 13 ± 5 | 20 ± 3 | 24 ± 8 | 20 ± 4 | 20 ± 5 | 20± 0.7 |
| Fe | 3454 ± 1670.8 | 143054 ± 303189 | 3121 ± 906 | 4429 ± 2616 | 4396 ± 2338 | 4773± 2790 |
| Mn | 1302 ± 793.8 | 5355 ± 5969 | 1026 ± 393 | 1117 ± 833 | 1183 ± 693 | 1407± 831 |
| Mo | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Na | 1028 ± 172 | 1276 ± 307 | 1372 ± 451 | 1571 ± 457 | 1542 ± 439 | 2048 ± 842 |
| Ni | 1.4 ± 0.4 | 2 ± 1 | 5.6 ± 7.9 | 1.27 ± 1.33 | 2 ± 0 | 2 ± 1 |
| Pb | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 |
| Sb | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 |
| Se | 7± 2 | 11 ± 7 | 8 ± 4 | 7 ± 1 | 16 ±18 | 8 ± 0.6 |
| Sr | 113± 60 | 347 ± 316 | 99 ± 29 | 108 ± 67 | 462 ± 810 | 136 ± 80 |
| V | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 |
| Zn | 85 ± 33 | 163 ± 84 | 100 ± 12 | 101 ± 12 | 117 ± 18 | 23. ± 28 |

Values are mean ± SD ;<: Under the detection limits; concentration are in µg/g (dry weight).
Tissues analysed by ICP-MS scan; Analyses performed by the ALS Laboratory Group (Environmental Division).
[a] n = 5,
[b] n =3

**Table 2. Metals concentrations (µg/g) in gills from *Elliptio complanata* exposed 83 days *In situ* at METC-LSP.** Values are mean[a] ± SD.

| Metals | Sites | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zone 1 | | | Zone 2 | | |
| | 1A | 1B | 1C | 2A | 2B | 2C |
| Al | 10.3 ± 9.3 | 11.6 ± 5.8 | 4.6 ± 2.9 | 13.5 ± 4.5 | 14.4 ± 2.3 | 13.4 ± 4.5 |
| As | 5.8 ± 0.9 | 7.7 ± 1.0 | 5.8 ± 1.1 | 6.3 ± | 5.7 ± 1.0 | 7.3 ± 1.7 |
| Ba | 1185 ± 292 | 1235 ± 214 | 879 ± 126 | 1032 ± | 897 ± 232 | 1075 ± 127 |
| Be | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 |
| Bi | 6.08 ± 8.8 | 9.07 ± 16.1 | <5 | 9 ± | <5 | <5 |
| Cd | 0.6 ± 0.3 | 0.8 ± 0.5 | 0.5 ± 0.1 | 0.5 ± | 0.6 ± 0.2 | 0.7 ± 0.2 |
| Co | 1.0 ± 0.5 | 1.4 ± 0.4 | 0.7 ± 0.4 | 0.9 ± | 0.9 ± 0.2 | 1.0 ± 0.52 |
| Cr | 43.6 ± 57 | 88.3 ± 99 | 14.9 ± 15.4 | 12.7 ± | 29.4 ± 57 | 17.0 ± 17.1 |
| Cu | 12.7 ± 8.1 | 22.2 ± 10.2 | 25.9 ± 13.3 | 25.8 ± | 23.1 ± 7.0 | 23.4 ± 5.0 |
| Fe | 3528 ± 544 | 4074 ± 1691 | 1939 ± 367 | 2418 ± | 2354 ± 690 | 3820 ± 1789 |
| Mn | 14845 ± 2977 | 13865 ± 1880 | 11341 ± 1561 | 12572 ± | 11075 ± 2313 | 12781 ± 1976 |
| Mo | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Na | 2380 ± 280 | 2636 ± 577 | 2974 ± 161 | 2712 ± 205 | 3228 ± 254 | 3090 ± 450 |
| Ni | 3.9 ± 2.4 | 4.6 ± 3.1 | 2.8 ± 1.14 | 2.2 ± | 3.6 ± 2.43 | 3.0 ± 1.4 |
| Pb | 1.3 ± 0.9 | 1.6 ± 0.8 | 0.6 ± 0.25 | 0.9 ± | 0.75 ± 0.48 | 1.2 ± 0.6 |
| Sb | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 |
| Se | 23.7 ± 6.3 | 22 ± 2.9 | 19.0 ± 1.43 | 20.4 ± | 18.7 ± 2.56 | 19.6 ± 2.21 |
| Sr | 861 ± 123 | 753 ± 112.7 | 646 ± 63 | 719 ± | 672 ± 107 | 678 ± 77.4 |
| V | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 |
| Zn | 291 ± 49.4 | 315 ± 36.3 | 254 ± 22 | 271 ± | 267 ± 24.40 | 270 ± 24.7 |

Values are mean ± SD ;<: Under the detection limits; concentration are in µg/g (dry weight).
Tissues analysed by ICP-MS scan; Analyses performed by the ALS Laboratory Group (Environmental Division).
[a] n = 6,

**Table 3. Metals concentrations (µg/g) in gonads from *Elliptio complanata* exposed 83 days *In situ* at METC-LSP.** Values are mean[a] ± SD.

| Metals | Sites | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zone 1 | | | Zone 2 | | |
| | 1A[b] | 1B | 1C | 2A | 2B | 2C |
| Al | 7.5 ± 7.7 | 16 ± 20 | 13 ± 19 | 75 ± 58 | 74.0 ± 78.9 | 72 ± 98 |
| As | 4.6 ± 1.7 | 4.4 ± 2.2 | 3.7 ± 3.8 | 5.2 ± 2 | 5.4 ± 1.3 | 4.7 ± 1.3 |
| Ba | 346 ± 264 | 566 ± 289 | 227 ± 82 | 291 ± 145 | 182 ± 144 | 241 ± 185 |
| Be | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 |
| Bi | 11 ±19 | <5 | 9.4 ±17 | 9.6 ± 17.37 | <5 | 9.5 ± 17.2 |
| Cd | 0.3 ± 0.3 | 4555 ± 10937 | 0.28 ± 0.14 | 0.36 ± 0.16 | 0.5 ± 0.3 | 0.3 ± 0.05 |
| Co | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 |
| Cr | <2.5 | 4.6 ± 2.1 | 12 ± 12 | 29.3 ± 34.8 | 4.2 ± 6.6 | 2.8 ± 2.4 |
| Cu | 8.4 ± 3.0 | 8.5 ± 4.0 | 7.6 ± 1.5 | 8.8 ± 2.8 | 10.4 ± 3.0 | 6.4 ± 1.46 |
| Fe | 5009 ± 3577 | 5842 ± 3086 | 3196 ± 1103 | 4447 ± 1952 | 2680 ± 19.37 | 4053 ± 2154 |
| Mn | 1197 ± 849 | 2232 ± 1802.9 | 889 ± 453.8 | 884 ± 320 | 720 ± 548 | 933 ± 569 |
| Mo | 4 ± 3 | <5 | 3.7 ± 3 | 3.8 ± 3.07 | <5 | 5.0 ± 3.8 |
| Na | 1080 ± 377 | 1105 ± 540 | 1089 ± 341 | 1435 ±494 | 904 ± 200 | 1229 ± 499 |
| Ni | 0.6 ± 0.2 | 1.5 ± 1 | 1.4 ± 0.8 | 2.0 ± 1.1 | 1.0 ± 0.5 | 1.4 ± 0.8 |
| Pb | <0.5 | 0.37 ± 0.30 | <0.5 | <0.5 | 0.29 ± 0.10 | <0.5 |
| Sb | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 |
| Se | 7.2 ± 3.7 | 7.9 ± 3.6 | 5.5 ± 1.8 | 5.7 ± 1.5 | 5.5 ± 1.3 | 6 ± 2 |
| Sr | 107 ± 96 | 558 ± 899 | 84 ± 27 | 94 ± 38.7 | 66.0 ± 48.4 | 89 ± 48 |
| V | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 | <2.5 |
| Zn | 71 ± 24 | 92 ± 38 | 63.5 ± 7.3 | 74.6 ± 16 | 78 ± 20 | 64 ± 14 |

Values are mean ± SD ;<: Under the detection limits; concentration are in µg/g (dry weight).
Tissues analysed by ICP-MS scan; Analyses performed by the ALS Laboratory Group (Environmental Division).
[a] n = 6,
[b] n = 5

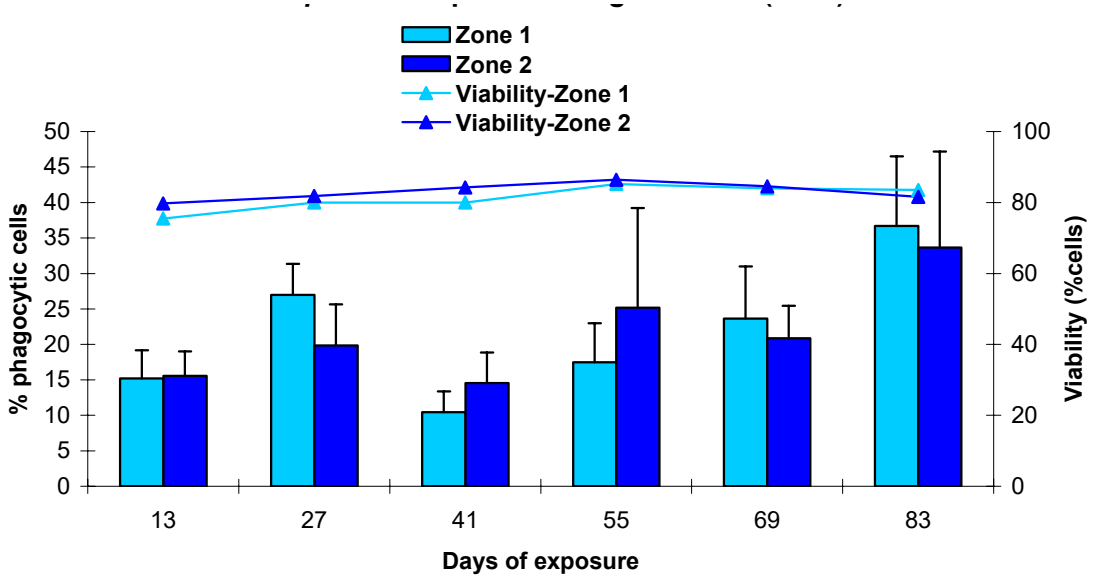



**Figure 5. Phagocytic activity and cell viability of hemocytes from *Elliptio complanata* during a 83 day *in situ* exposure at METC-LSP.** Values are mean ± standard deviation.

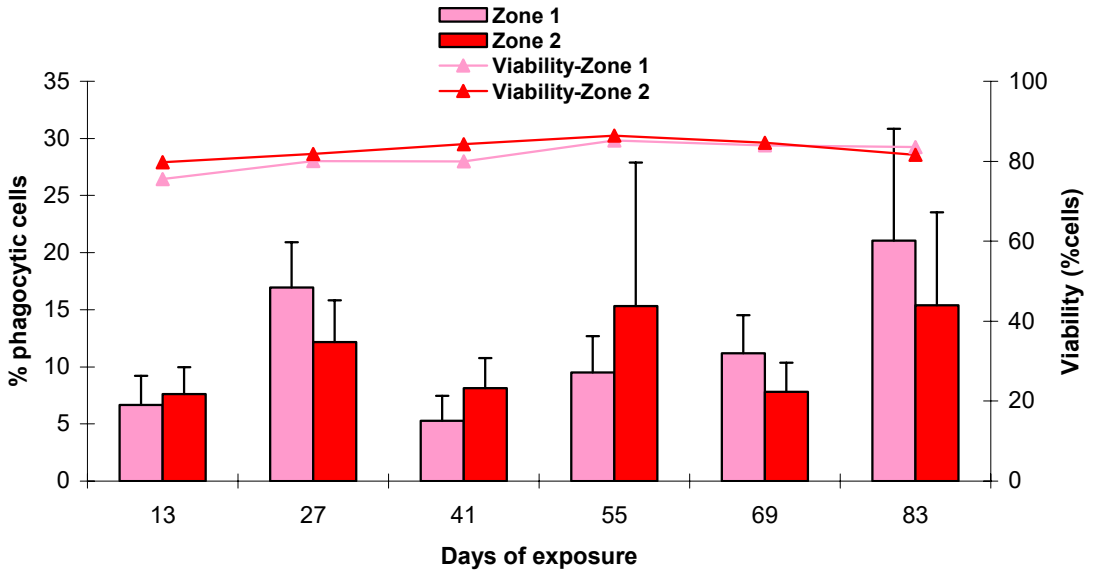



**Figure 6. Phagocytic efficiency and cell viability of hemocytes from *Elliptio complanata* during a 83 day *in situ* exposure at METC-LSP.** Values are mean ± standard deviation.

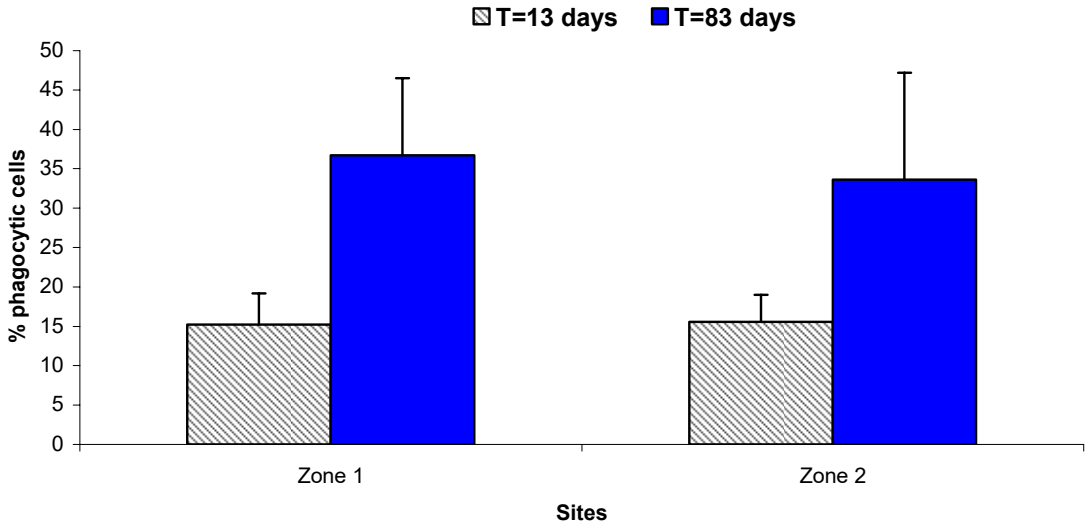



**Figure 7. Phagocytic activity of hemocytes from *Elliptio complanata* exposed *in situ* for 13 and 83 days at METC-LSP.** Values are mean ± standard deviation.

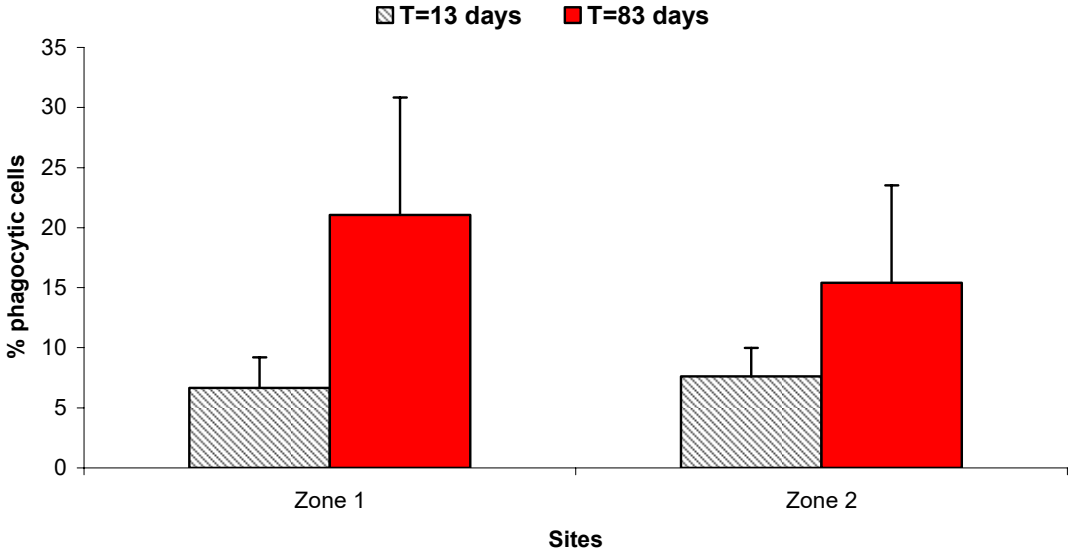



**Figure 8. Phagocytic efficiency of hemocytes from *Elliptio complanata* exposed *in situ* for 13 and 83 days at METC-LSP.** Values are mean ± standard deviation. Star (*) indicates a significant difference between T=13 and T=83 days (T-test: $p \leq 0.05$)

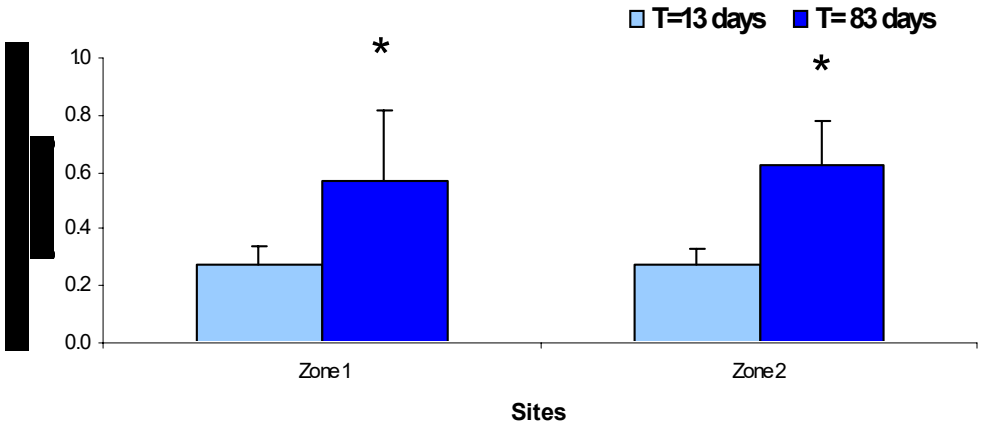



**Figure 9. Metallothionein-like protein (MTLP) concentrations in digestive gland from *Elliptio complanata* exposed *in situ* for 13 and 83 days at METC-LSP.** Values are mean ± standard deviation. Star (*) indicates a significant difference between T=13 and T=83 days (T-test: $p \leq 0.001$).

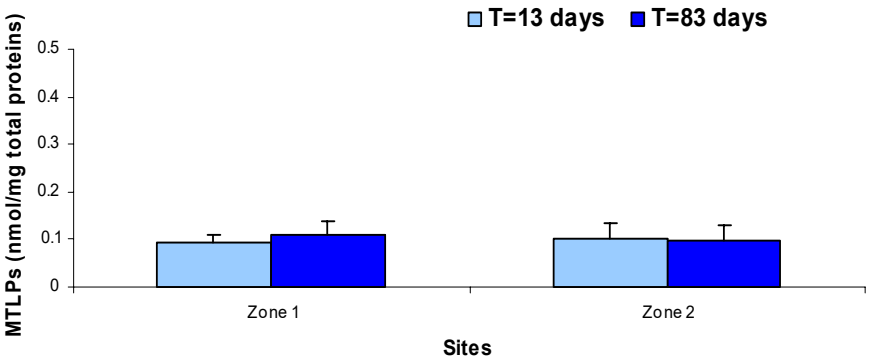



**Figure 10. Metallothionein-like protein (MTLP) concentrations in gills from *Elliptio complanata* exposed *in situ* for 13 and 83 days at METC-LSP.** Values are mean ± standard deviation.

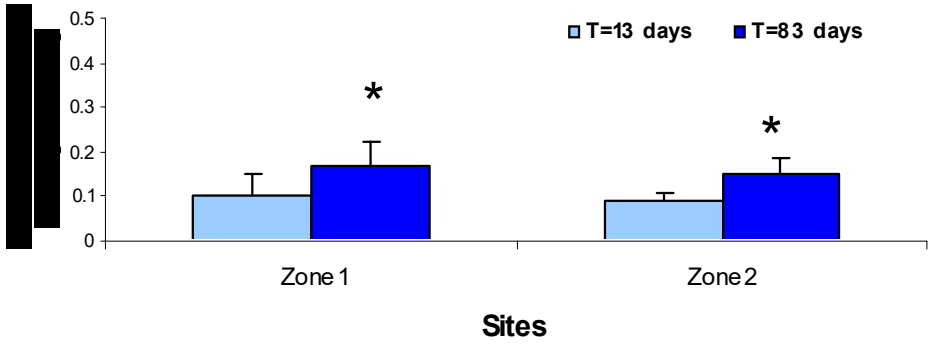



**Figure 11. Metallothionein-like protein (MTLP) concentrations in gonads from *Elliptio complanata* exposed *in situ* for 13 and 83 days at METC-LSP.** Values are mean ± standard deviation. Star (*) indicates a significant difference between T=13 and T=83 days (T-test: $p \leq 0.01$).

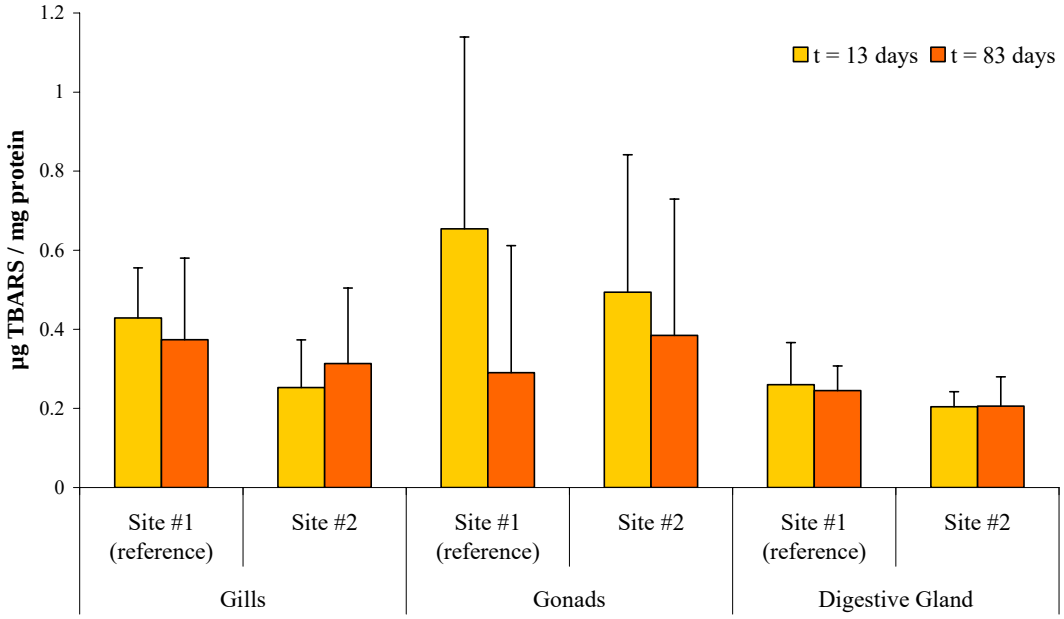



**Figure 13: Lipid peroxidation in the tissues (gills, gonads, digestive glands) from the mussel *Elliptio complanata* exposed in situ for 13 and 83 days at METC-LSP.** Values are mean ± standard deviation.

## 4.0 Discussion

Analyses showed that energetic materials were not detected in the whole soft tissues of mussels exposed 13 days or 83 days at the study sites. These results are not surprising since ealier studies showed (Monteil-Rivera, 2007; Robidoux *et al*., 2006, 2007) that low concentrations of EM were detected in a few sediment samples only.

Concentrations of metal in tissue of mussels were similar at the study sites, except for Al and Na. These results can not be interpreted with the available data. Specific conditions at sites may have affected the bioavailibilty of these metals. Interestingly, concentrations of metals in tissues are generally lower compared laboratory assays using samples from the METC-LSP site (Robidoux *et al*., 2006, 2007). This could be due to the different exposure condition such as direct contact (laboratory) vs. indirect contact with sediments (cage study) and constant (laboratory) vs. fluctuating temperature of water. In addition, both sites could be considered as not contaminated  if one consider the sediment concentration in this area (Zajdlick, 2008). Then low concentatrions in the tissues may be explained by low levels of metals in the sediment. This can not be verified since sediment sample at proximity of the cage locations are not available.

The immune activity parameters  increase over the time. However, the different measurement endpoinds were similar for the study sites. Some significant differences were observed at day 27 and 41, but no systematic pattern can be identified. Phagocytic activity and phagocytic efficiency were higher at the end of the *in situ* exposure. The MTLP concentrations in the digestive gland and the gonads were significantly higher at day 83 compared to day 13. However, the MTLP levels were similar in both zone. The increase in MTLP with the exposure may be associated to the bioaccumulation of certain metals during the exposure period. These results are consistent with the chemical data that show similar concentrationsof metals in the tissues at the suty sites. The MTLP levels and the immune activity parameters results suggest that the metals concentrations in tissues and the resulting sublethal effects have probably increased over the time. The tissues concentration as well at the MTLP level and the immune activity parameters are similar in both zones.  However, other factors may have contributed to this change. (temperature, food, reproduction cycle).

These results contrast with those from to previous work (Robidoux et al. 2005, 2006). Indeed, bioaccumulation assays using invertebrates (aquatic worms and mussels) showed potential for metal bioaccumulation (particularly As, Ba, Cd, Cu, Mn, Mo, Se, Sr, and Zn) from METC-LSP sediments. Total metallothionein-like protein concentrations were also affected in mussels exposed to certain sediment samples from METC-LSP. The potential for bioaccumulation and the effects on the MTLP levels were not observed in the present study. The absence

of EM in the tissues, the relatively low levels of metals in mussel tissues as well as the low level of MTLP and the immune activity may be attributed to the fact that the cages were placed far (2.6 km) from the target area. Indeed, low level of water did not permit to reach the “potentially contaminated” area. In addition, the cage design did not permit a direct contact with the sediments. Indeed, the mussels were close to the sediment (1-2 cm) but not directly in contact. The bioaccumulation of metal would come from the soluble (water) and the particulates (sediment particles) fractions. The impossibility to collect sediment sample at cage location makes it difficult to confirm the presence or absence of EM in those areas. In addition, the absence af these samples cannot allow us to estimate the metal concentrations in sediment and the consequently the potential bioaccumulation factors. Thus, supposing that sediment chemistry is similar in both study zones, these two area could be considered as reference sites.

It is recommended to repeat the *in situ* caged mussel experiment to verify the potential uptake of EM and metals by mussels as well as potential toxicity using sensitive biomarkers (such as phagocytic activity and MTLP concentrations). It is also suggested to collect sediment and water samples at the beginning and, if possible the end of the experiments. This would permit to confirm the presence/ absence of contaminants and validate the site selection.

Since there is little information on EM (particularly HMX) and metals (particularly Al, B, Ba, Sn, Sr, Ti, V, Zr) chronic toxicity, it is recommended to improve the knowledge of sublethal (spatial and temporal) effects of sediment from the METC-LSP. In addition to laboratory assays on sediments, the caged mussels should be also used as monitoring tool during the rehabilitation of the METC-LSP site to monitor the bioaccumulation/ toxicity during and after UXO removal. An appropriate monitoring (chemistry and toxicology) during the clean-up of the METC-LSP site would confirm the low impact of the sediment disturbance, compared to reference years (2004-08) and to other reference sites.

## 5.0 Conclusions

In the present study, energetic materials were not detected in whole soft tissues of mussels exposed 13 days or 83 days at the study sites. Concentrations of metal in tissue of mussels were similar at the study sites, except for Al and Na.

The immune activity parameters increase over the time. However, the different measurement endpoinds were similar for the study sites. Some significant differences were observed at day 27 and 41 but no systematic pattern can be identified. Phagocytic activity and phagocytic efficiency were higher at the end of the *in situ* exposure.

The MTLP concentrations in the digestive gland and the gonads were significantly higher at day 83 compared to day 13. However, the MTLP levels were similar in both zones. The increase in MTLP with the exposure may be associated to the bioaccumulation of certain metals during the exposure period.

The data presented in this report suggest that the toxicity to mussels and the potention of bioaccumulation from overlying water and particulates associated to sediment from two sites at the METC-LSP are relatively low. However, the absence of EM in the tissues, the relatively low levels of metals in mussel tissues as well as the low level of MTLP and the immune activity may be attributed to the fact that the cages were placed far (2.6 km) from the target area.

## 6.0 References

Centre d'expertise en analyses environnmentale du Québec (CEAEQ). 2003. Détermination des métaux dans les tissus animaux : méthode par spectrométrie au plasma d'argon après minéralisation acide, MA. 207 – Mét 1.0, Ministère de l'Environnement du Québec. 19 p.

Cheng TC. 1988. In vivo effects of heavy metals on cellular defense mechanisms of Crassostrea virginica: phagocytic and endocytic indices. J. Invertebr. Pathol. 51, 215-220.

Cheng TC, Sullivan JT. 1984. Effects of heavy metals on phagocytosis by mollusca hemocytes. Mar. Envir. Res. 14, 305-315.

Coles JA, Fairly SR, Pipe RK. 1995. Alteration of the immune response of the common marine mussel, Mytilus edulis resulting from exposure to cadmium. Dis. Aquat. Org. 22, 59-65.

Fisher WS, Oliver LM, Winstead JT, Long ER. 2000. A survey of oysters Crassostrea virginica from Tampa Bay, Florida: associations of internal defende measurments with contaminants burdens. Aquat. Toxicol. 51, 115-138

Fournier M, Pellerin J, Lebeuf M, Brousseau P, Morin Y, Cyr D. 2002. Effects of exposure of Mya arenaria and Mactromeris polynyma to contaminated marine sediments on phagocytic activity of hemocytes. Aquat. Toxicol. 59, 83-92

Fries CR, Tripp MR. 1980. Depression of phagocytosis in Mercenaria following chemical stress. Dev. Comp. Immunol. 4, 233-244.

Pipe RK. 1992. Generation of reactive oxygen metabolites by the heamocytes of the mussel Mytilus edulis. Dev. Comp. Immunol. 16, 111-122.

Sami S, Faisal M, Huggett RJ. 1992. Alteration in cytometry characteristics of hemocytes from the American oyster Crassostrea virginica exposed to a polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) contaminated environment. Mar. Biol. 113, 247-252.

Biotechnology Research Institute. 2006. Fate of energetic chemicals in water and sediment samples from METC-Lac St. Pierre range. Report presented to Quality Engineering Test Establishment, Department of National Defence, Ottawa, ON. Biotechnology Research Institute, National Research Council of Canada.

Cusson B, Latreille A. 2003. Étude environnementale portant sur la qualité des sédiments de la portion sud du lac Saint-Pierre utilisée par le Centre d'Essais et d'Expérimentation en Munitions (CEEM) de Nicolet. Rapport final. Environnement Canada, Interventions et restauration, Protection de l'environnement. 179 p.

Monteil-Rivera F. 2007. Characterization of energetic materials at METC-Lake St. Pierre: Evidence for in-situ natural attenuation. Quality Engineering Test Establishment, Department of National Defence, Ottawa, ON. Biotechnology Research Institute, National Research Council of Canada.

Monteil-Rivera F, Beaulieu C, Hawari J. 2005. Use of Solid Phase Microextraction / Gas Chromatography-Electron Capture Detection for the determination of energetic chemicals in marine samples. *J. Chromatogr. A*. 1066: 177-187.

Ndayibagira A, Robidoux PY, Sunahara GI. Rapid isocratic HPLC quantification of metallothionein-like proteins as biomarkers for cadmium exposure in the earthworm *Eisenia andrei*. *Soil Biology and soil Biochemistry* (In press)

Robidoux PY, Tardif M-C, Michaud A, Sunahara GI. 2005. Ecotoxicological Assessment of Sediments from the METC Site at Nicolet. Report submitted to Quality Engineering Test Establishment, Department of National Defence, Ottawa, ON. CNRC #47243.

Robidoux PY, Fournier C, Bergeron P-M, Triffault-Bouchet G, Bérubé V, Tardif M-C, Sunahara GI. 2006. Ecotoxicological Assessment of Sediments from the METC Site at Nicolet: surface and core sediment evaluation – Fall 2005 and Winter 2006 sampling program. Report submitted to Quality Engineering Test Establishment, Department of National Defence, Ottawa, ON. Biotechnology Research Institute, National Research Council of Canada, CNRC #49003.

U.S. Environmental Protection Agency. 1997. Method 8330 SW-846 update III Part 4: 1 (B), Nitroaromatics and nitramines by high performance liquid chromatography (HPLC). Office of Solid Waste, Washington, DC.

Zajdlik & Associates Inc. 2008. QETE 2005/2008 Sediment Monitoring and Characterization of METC-LSP. Report prepared for BRI.

| | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | ETR1 | ETR2 | ET1 | ET2 | ET4 | ET5 | ET7 | ET8 |
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 |
| Coordonnée x | | | | | | | 670453 | 673551 | 670877 | 677135 | 672004 | 672868 | 676381 | 673819 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5113711 | 5116482 | 5114781 | 5120285 | 5116347 | 5116393 | 5118573 | 5117386 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| Gravier (>2 mm) | % | | | | | | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | N.D. | 1 | 0 |
| Sable total | % | | | | | | 55 | 96 | 39 | 52 | 63 | 47 | 82 | 94 |
| Silt et argile | % | | | | | | | | | | | | | |
| Silt - (0,004 - 0,0625 mm) (2004) | % | | | | | | 37 | 2 | 41 | 7 | 12 | 9 | 5 | 4 |
| Argile (<0,004 mm) (2004) | % | | | | | | 9 | 2 | 17 | 40 | 25 | 45 | 12 | 2 |
| Silt (0,075-0,002 mm) (2005-07) | % | | | | | | | | | | | | | |
| Argile (<0,002 mm) (2005-07) | % | | | | | | | | | | | | | |
| Autre | | | | | | | | | | | | | | |
| Humidité | % | | | | | | 28 | 28 | 51 | 30 | 29 | 33 | 31 | 29 |
| Carbone organique total (COT) | % | | | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Soufre | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| pH | | | | | | | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **BPC** | | | | | | | | | | | | | | |
| Aroclor 1016 | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| Aroclor 1242 | mg/kg | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Aroclor 1248 | mg/kg | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Aroclor 1254 | mg/kg | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Aroclor 1260 | mg/kg | | | | | | <0,006 | <0,006 | <0,006 | <0,006 | <0,006 | <0,006 | <0,006 | <0,006 |
| BPC totaux | mg/kg | 0.025 | 0.034 | 0.079 | 0.28 | 0.78 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium, Al | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Antimoine, Sb | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Arsenic, As | mg/kg | 4.1 | 5.9 | 7.6 | 17 | 23 | < 6 | < 6 | < 6 | < 6 | < 6 | < 6 | < 6 | < 6 |
| Barium, Ba | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 46 | 13 | 71 | 130 | 98 | 150 | 57 | 18 |
| Béryllium, Be | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Bismuth, Bi | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Bore, B | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Cadmium, Cd | mg/kg | 0.33 | 0.6 | 1.7 | 3.5 | 12 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Calcium, Ca | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 9300 | 3000 | 14000 | 12000 | 16000 | 20000 | 4900 | 3500 |
| Chromium, Cr | mg/kg | 25 | 37 | 57 | 90 | 120 | 26 | 14 | 38 | 80 | 53 | 79 | 40 | 18 |
| Cobalt, Co | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 7 | 4 | 9 | 15 | 11 | 16 | 9 | 5 |
| Cuivre, Cu | mg/kg | 22 | 36 | 63 | 200 | 700 | 17 | 4 | 20 | 33 | 23 | 34 | 19 | 5 |
| Fer, Fe | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Plomb, Pb | mg/kg | 25 | 35 | 52 | 91 | 150 | 5 | < 5 | < 5 | 10 | 8 | 9 | 10 | 8 |
| Lithium | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Magnésium, Mg | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Manganèse, Mn | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 370 | 140 | 390 | 520 | 510 | 610 | 250 | 150 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | 0.094 | 0.17 | 0.25 | 0.49 | 0.87 | 0.02 | < 0,02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | < 0,02 | 0.02 | 0.03 |
| Molybdène, Mo | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| Nickel, Ni | mg/kg | nd | nd | 47 | nd | nd | 23 | 19 | 26 | 51 | 37 | 52 | 33 | 22 |
| Phosphore, P | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Potassium, K | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Sélénium, Se | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Argent, Ag | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| Sodium, Na | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | ETR1 | ETR2 | ET1 | ET2 | ET4 | ET5 | ET7 | ET8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 |
| Coordonnée x | | | | | | | 670453 | 673551 | 670877 | 677135 | 672004 | 672868 | 676381 | 673819 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5113711 | 5116482 | 5114781 | 5120285 | 5116347 | 5116393 | 5118573 | 5117386 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| Strontium, Sr | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Thallium, Tl | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Étain, Sn | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Titane, Ti | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Tungstène (par NAA) | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Uranium, U | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Vanadium, V | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Zinc, Zn | mg/kg | 80 | 120 | 170 | 310 | 770 | 52 | 40 | 47 | 87 | 71 | 86 | 70 | 57 |
| Zirconium, Zr | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-Methylnaphthalène | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| 2-Methylnaphthalène | mg/kg | 0.016 | 0.02 | 0.063 | 0.2 | 0.38 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,02 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Acenaphthène | mg/kg | 0.0037 | 0.0067 | 0.021 | 0.089 | 0.94 | < 0,009 | < 0,009 | < 0,01 | < 0,009 | < 0,009 | < 0,009 | < 0,009 | < 0,009 |
| Acenaphthylène | mg/kg | 0.0033 | 0.0059 | 0.03 | 0.13 | 0.34 | < 0,009 | < 0,009 | < 0,01 | < 0,009 | < 0,009 | < 0,009 | < 0,009 | < 0,009 |
| Acridine | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| Anthracène | mg/kg | 0.016 | 0.047 | 0.11 | 0.24 | 1.1 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,02 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | 0.014 | 0.032 | 0.12 | 0.39 | 0.76 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | 0.011 | 0.032 | 0.15 | 0.78 | 3.2 | < 0,008 | < 0,008 | < 0,01 | 0.02 | < 0,008 | < 0,008 | < 0,008 | < 0,008 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | | | | | | < 0,04 | < 0,04 | < 0,05 | < 0,04 | < 0,04 | < 0,04 | < 0,04 | < 0,04 |
| Benzo(g,h,I)perylène | mg/kg | | | | | | < 0,02 | < 0,01 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| Chrysène | mg/kg | 0.026 | 0.057 | 0.24 | 0.86 | 1.6 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,02 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg | 0.0033 | 0.0062 | 0.043 | 0.14 | 0.2 | 0.006 | < 0,005 | 0.010 | 0.007 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Fluoranthène | mg/kg | 0.047 | 0.11 | 0.45 | 2.4 | 4.9 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,02 | 0.02 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fluorène | mg/kg | 0.01 | 0.021 | 0.061 | 0.14 | 1.2 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,02 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | | | | | | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Naphthalène | mg/kg | 0.017 | 0.035 | 0.12 | 0.39 | 1.2 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,03 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Phenanthrène | mg/kg | 0.025 | 0.042 | 0.13 | 0.52 | 1.1 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,02 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Pyrène | mg/kg | 0.029 | 0.053 | 0.23 | 0.88 | 1.5 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,02 | 0.02 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0.01 |
| Quinoline | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **PESTICIDES ORGANOCHLORÉS** | | | | | | | | | | | | | | |
| Aldrin | ug/g | | | | | | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 |
| BHC- alpha | ug/g | | | | | | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 |
| BHC- beta | ug/g | | | | | | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 |
| BHC- delta | ug/g | | | | | | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 |
| BHC- gamma (Lindane) | ug/g | | | | | | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 |
| Chlordane- alpha | ug/g | 0.0015 | 0.0045 | 0.0067 | 0.0089 | 0.015 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 |
| Chlordane- gamma | ug/g | | | | | | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 |
| 2,4'-DDD | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | | |
| 4,4'-DDD | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 |
| o,p-DDD + p,p-DDD | ug/g | 0.00035 | 0.0035 | 0.0085 | 0.0085 | 0.015 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 |
| 2,4'-DDE | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | | |
| 4,4'-DDE | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 |
| o,p-DDE + p,p-DDE | ug/g | 0.00025 | 0.0014 | 0.0026 | 0.0068 | 0.019 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 |
| 4,4'-DDT | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | ETR1 | ETR2 | ET1 | ET2 | ET4 | ET5 | ET7 | ET8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 |
| Coordonnée x | | | | | | | 670453 | 673551 | 670877 | 677135 | 672004 | 672868 | 676381 | 673819 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5113711 | 5116482 | 5114781 | 5120285 | 5116347 | 5116393 | 5118573 | 5117386 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,4'-DDT | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 |
| o,p-DDT + p,p-DDT | ug/g | 0.00033 | 0.0012 | 0.0038 | 0.0048 | 0.01 | | | | | | | | |
| Dieldrin | ug/g | 0.00044 | 0.0029 | 0.0039 | 0.0067 | 0.017 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 |
| Endosulfan I | ug/g | | | | | | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 |
| Endosulfan II | ug/g | | | | | | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 |
| Endosulfan sulphate | ug/g | | | | | | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 |
| Endrin | ug/g | 0.0063 | 0.0027 | 0.036 | 0.062 | 0.33 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 |
| Endrin aldehyde | ug/g | | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Endrin ketone | ug/g | | | | | | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 |
| Heptachlor | ug/g | | | | | | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 |
| Heptachlor epoxide | ug/g | 0.00026 | 0.0006 | 0.0027 | 0.0027 | 0.004 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 |
| Methoxychlor | ug/g | | | | | | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 |
| Mirex | ug/g | | | | | | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 |
| Oxychlordane | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Toxaphene | ug/g | | 0.0001 | | | | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **PESTICIDES ORGANOPHOSPHORÉ** | | | | | | | | | | | | | | |
| Alachlor | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Azinphosmethyl | ug/g | | | | | | < 2,5 | < 2,5 | < 2,5 | < 2,5 | < 2,5 | < 2,5 | < 2,5 | < 2,5 |
| Chloropyrifos | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Demeton | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Diazinon | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Diclofop-methyl | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Dichlorvos | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Dimethoate | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Ethion | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Fenchlorhos | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Fenthion | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Fonofos | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Malathion | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Metolachlor | ug/g | | | | | | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Mevinphos | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Parathion-Ethyl | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Parathion-Methyl | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Phorate | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Phosmet | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Temephos | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Terbufos | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Thimet | ug/g | | | | | | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **HERBICIDES TRIAZIDES** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,3-Dimethyl-2-Nitrobenzine | ug/g | | | | | | NA | | | | | | | |
| Ametryn | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Atrazine | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Atrazine Desethyl | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Cyanazine | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Pomazine | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Prometon | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Prometryne | ug/g | | | | | | | | | | | | | |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | ETR1 | ETR2 | ET1 | ET2 | ET4 | ET5 | ET7 | ET8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 |
| Coordonnée x | | | | | | | 670453 | 673551 | 670877 | 677135 | 672004 | 672868 | 676381 | 673819 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5113711 | 5116482 | 5114781 | 5120285 | 5116347 | 5116393 | 5118573 | 5117386 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| Simazine | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Metribuzin | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Triallate | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Trifluralin | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Insecticides-carbamates** | | | | | | | | | | | | | | |
| Bendiocarb | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Carbaryl | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Carbofuran | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **MATÉRIAUX ÉNERGÉTIQUES** | | | | | | | | | | | | | | |
| HMX | mg kg-1 | | | | | | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. |
| RDX | mg kg-1 | | | | | | INT,<br>INT,<br>INT, | INT,<br>INT,<br>INT, | INT,<br>INT,<br>INT, | INT,<br>INT,<br>N.D. | INT,<br>N.D.<br>INT, | INT,<br>INT,<br>INT, | INT,<br>INT,<br>INT, | N.D.<br>INT,<br>INT, |
| TNB | mg kg-1 | | | | | | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>INT, | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. |
| 1,3-DNB | mg kg-1 | | | | | | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>INT,<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | INT,<br>INT,<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | INT,<br>N.D.<br>N.D. |
| NB | mg kg-1 | | | | | | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. |
| Tetryl | mg kg-1 | | | | | | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. |
| TNT | mg kg-1 | | | | | | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | INT,<br>N.D.<br>INT, | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>INT<br>INT, |
| 4-ADNT | mg kg-1 | | | | | | INT.<br>N.D.<br>INT, | N.D.<br>INT,<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | INT,<br>INT,<br>N.D. | INT,<br>INT,<br>INT, | INT,<br>N.D.<br>N.D. |
| 2-ADNT | mg kg-1 | | | | | | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>INT, | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. |
| 2,6-DNT | mg kg-1 | | | | | | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>INT, | INT,<br>N.D.<br>NT, | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. |
| 2,4-DNT | mg kg-1 | | | | | | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>INT,<br>N.D. | N.D.<br>INT,<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | ETR1 | ETR2 | ET1 | ET2 | ET4 | ET5 | ET7 | ET8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 | 10/19/2004 |
| Coordonnée x | | | | | | | 670453 | 673551 | 670877 | 677135 | 672004 | 672868 | 676381 | 673819 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5113711 | 5116482 | 5114781 | 5120285 | 5116347 | 5116393 | 5118573 | 5117386 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-NT | mg kg-1 | | | | | | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. |
| 3-NT | mg kg-1 | | | | | | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. |
| 4-NT | mg kg-1 | | | | | | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. | N.D.<br>N.D.<br>N.D. |

:Concentration d'effet rare (CER)
:Concentration seuil produisant un effet (CSE)
:Concentration d'effets occasionnels (CEO)
:Concentration produisant un effet probable (CEP)
:Concentration d'effets fréquents (CEF)

nd : non déterminé
ND :non détecté
INT :interférence

| | | | | | | | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | S,05-21 | S,05-25 | S,05-29 | S,05-30 | S,05-33 | S,05-34 | S,05-39 | S,05-40 |
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/27/2005 | 10/27/2005 | 10/27/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/21/2005 |
| Coordonnée x | | | | | | | 676651 | 675814 | 674720 | 675069 | 673964 | 673719 | 673021 | 673231 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5120256 | 5119581 | 5118720 | 5117685 | 5117278 | 5117906 | 5117371 | 5116777 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| Gravier (>2 mm) | % | | | | | | | | | | | | | |
| Sable total | % | | | | | | 96 | 85 | 68 | 20 | 41 | 76 | 92 | 89 |
| Silt et argile | % | | | | | | 4 | 15 | 32 | 80 | 59 | 24 | 8 | 11 |
| Silt - (0,004 - 0,0625 mm) (2004) | % | | | | | | | | | | | | | |
| Argile (<0,004 mm) (2004) | % | | | | | | | | | | | | | |
| Silt (0,075-0,002 mm) (2005-07) | % | | | | | | | | | | | | | |
| Argile (<0,002 mm) (2005-07) | % | | | | | | | | | | | | | |
| Autre | | | | | | | | | | | | | | |
| Humidité | % | | | | | | 24 | 43 | 30 | 39 | 30 | 24 | 26 | 27 |
| Carbone organique total (COT) | % | | | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Soufre | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| pH | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **BPC** | | | | | | | | | | | | | | |
| Aroclor 1016 | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| Aroclor 1242 | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| Aroclor 1248 | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| Aroclor 1254 | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| Aroclor 1260 | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| BPC totaux | mg/kg | 0.025 | 0.034 | 0.079 | 0.28 | 0.78 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium, Al | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 3410 | 5300 | 6370 | 23400 | 19800 | 9780 | 4140 | 4460 |
| Antimoine, Sb | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | <1 | <1 |
| Arsenic, As | mg/kg | 4.1 | 5.9 | 7.6 | 17 | 23 | 3 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 |
| Barium, Ba | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 16 | 29 | 36 | 130 | 114 | 54 | 21 | 21 |
| Béryllium, Be | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Bismuth, Bi | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Bore, B | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <5 | <5 | <5 | 7 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Cadmium, Cd | mg/kg | 0.33 | 0.6 | 1.7 | 3.5 | 12 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Calcium, Ca | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 3690 | 3950 | 3950 | 25800 | 8920 | 3790 | 2650 | 1680 |
| Chromium, Cr | mg/kg | 25 | 37 | 57 | 90 | 120 | 13 | 18 | 20 | 80 | 65 | 32 | 14 | 12 |
| Cobalt, Co | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 4 | 6 | 7 | 18 | 16 | 9 | 5 | 7 |
| Cuivre, Cu | mg/kg | 22 | 36 | 63 | 200 | 700 | 7 | 8 | 11 | 36 | 28 | 15 | 6 | 4 |
| Fer, Fe | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 8840 | 11500 | 13500 | 34000 | 31700 | 18800 | 9590 | 10700 |
| Plomb, Pb | mg/kg | 25 | 35 | 52 | 91 | 150 | 4 | 7 | 7 | 8 | 8 | 4 | 6 | 3 |
| Lithium | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Magnésium, Mg | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 1650 | 2880 | 3560 | 17900 | 12700 | 5200 | 2070 | 2130 |
| Manganèse, Mn | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 144 | 193 | 221 | 629 | 475 | 247 | 182 | 233 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | 0.094 | 0.17 | 0.25 | 0.49 | 0.87 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Molybdène, Mo | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Nickel, Ni | mg/kg | nd | nd | 47 | nd | nd | 11 | 18 | 21 | 47 | 42 | 25 | 18 | 24 |
| Phosphore, P | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 720 | 650 | 680 | 520 | 590 | 670 | 560 | 470 |
| Potassium, K | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 290 | 520 | 640 | 4920 | 3760 | 1220 | 330 | 370 |
| Sélénium, Se | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Argent, Ag | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Sodium, Na | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 120 | 140 | 160 | 1150 | 820 | 340 | 110 | 100 |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | S,05-21 | S,05-25 | S,05-29 | S,05-30 | S,05-33 | S,05-34 | S,05-39 | S,05-40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/27/2005 | 10/27/2005 | 10/27/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/21/2005 |
| Coordonnée x | | | | | | | 676651 | 675814 | 674720 | 675069 | 673964 | 673719 | 673021 | 673231 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5120256 | 5119581 | 5118720 | 5117685 | 5117278 | 5117906 | 5117371 | 5116777 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| Strontium, Sr | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 12 | 15 | 16 | 50 | 31 | 17 | 11 | 9 |
| Thallium, Tl | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Étain, Sn | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Titane, Ti | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 357 | 376 | 383 | 1560 | 1310 | 643 | 264 | 193 |
| Tungstène (par NAA) | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Uranium, U | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Vanadium, V | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 14 | 16 | 17 | 60 | 51 | 26 | 11 | 10 |
| Zinc, Zn | mg/kg | 80 | 120 | 170 | 310 | 770 | 29 | 55 | 59 | 74 | 72 | 48 | 47 | 37 |
| Zirconium, Zr | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 4 | 5 | 6 | 21 | 19 | 10 | 4 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-Methylnaphthalène | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| 2-Methylnaphthalène | mg/kg | 0.016 | 0.02 | 0.063 | 0.2 | 0.38 | | | | | | | | |
| Acenaphthène | mg/kg | 0.0037 | 0.0067 | 0.021 | 0.089 | 0.94 | | | | | | | | |
| Acenaphthylène | mg/kg | 0.0033 | 0.0059 | 0.03 | 0.13 | 0.34 | | | | | | | | |
| Acridine | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| Anthracène | mg/kg | 0.016 | 0.047 | 0.11 | 0.24 | 1.1 | | | | | | | | |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | 0.014 | 0.032 | 0.12 | 0.39 | 0.76 | | | | | | | | |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | 0.011 | 0.032 | 0.15 | 0.78 | 3.2 | | | | | | | | |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(g,h,I)perylène | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| Chrysène | mg/kg | 0.026 | 0.057 | 0.24 | 0.86 | 1.6 | | | | | | | | |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg | 0.0033 | 0.0062 | 0.043 | 0.14 | 0.2 | | | | | | | | |
| Fluoranthène | mg/kg | 0.047 | 0.11 | 0.45 | 2.4 | 4.9 | | | | | | | | |
| Fluorène | mg/kg | 0.01 | 0.021 | 0.061 | 0.14 | 1.2 | | | | | | | | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| Naphthalène | mg/kg | 0.017 | 0.035 | 0.12 | 0.39 | 1.2 | | | | | | | | |
| Phenanthrène | mg/kg | 0.025 | 0.042 | 0.13 | 0.52 | 1.1 | | | | | | | | |
| Pyrène | mg/kg | 0.029 | 0.053 | 0.23 | 0.88 | 1.5 | | | | | | | | |
| Quinoline | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **PESTICIDES ORGANOCHLORÉS** | | | | | | | | | | | | | | |
| Aldrin | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| BHC- alpha | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| BHC- beta | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| BHC- delta | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| BHC- gamma (Lindane) | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Chlordane- alpha | ug/g | 0.0015 | 0.0045 | 0.0067 | 0.0089 | 0.015 | | | | | | | | |
| Chlordane- gamma | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| 2,4'-DDD | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | | |
| 4,4'-DDD | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | | |
| o,p-DDD + p,p-DDD | ug/g | 0.00035 | 0.0035 | 0.0085 | 0.0085 | 0.015 | | | | | | | | |
| 2,4'-DDE | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | | |
| 4,4'-DDE | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | | |
| o,p-DDE + p,p-DDE | ug/g | 0.00025 | 0.0014 | 0.0026 | 0.0068 | 0.019 | | | | | | | | |
| 4,4'-DDT | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | | |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | S,05-21 | S,05-25 | S,05-29 | S,05-30 | S,05-33 | S,05-34 | S,05-39 | S,05-40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/27/2005 | 10/27/2005 | 10/27/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/21/2005 |
| Coordonnée x | | | | | | | 676651 | 675814 | 674720 | 675069 | 673964 | 673719 | 673021 | 673231 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5120256 | 5119581 | 5118720 | 5117685 | 5117278 | 5117906 | 5117371 | 5116777 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,4'-DDT | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | | |
| o,p-DDT + p,p-DDT | ug/g | 0.00033 | 0.0012 | 0.0038 | 0.0048 | 0.01 | | | | | | | | |
| Dieldrin | ug/g | 0.00044 | 0.0029 | 0.0039 | 0.0067 | 0.017 | | | | | | | | |
| Endosulfan I | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Endosulfan II | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Endosulfan sulphate | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Endrin | ug/g | 0.0063 | 0.0027 | 0.036 | 0.062 | 0.33 | | | | | | | | |
| Endrin aldehyde | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Endrin ketone | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Heptachlor | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Heptachlor epoxide | ug/g | 0.00026 | 0.0006 | 0.0027 | 0.0027 | 0.004 | | | | | | | | |
| Methoxychlor | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Mirex | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Oxychlordane | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Toxaphene | ug/g | | 0.0001 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **PESTICIDES ORGANOPHOSPHORÉ** | | | | | | | | | | | | | | |
| Alachlor | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Azinphosmethyl | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Chloropyrifos | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Demeton | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Diazinon | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Diclofop-methyl | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Dichlorvos | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Dimethoate | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Ethion | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Fenchlorhos | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Fenthion | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Fonofos | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Malathion | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Metolachlor | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Mevinphos | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Parathion-Ethyl | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Parathion-Methyl | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Phorate | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Phosmet | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Temephos | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Terbufos | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Thimet | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **HERBICIDES TRIAZIDES** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,3-Dimethyl-2-Nitrobenzine | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Ametryn | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Atrazine | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Atrazine Desethyl | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Cyanazine | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Pomazine | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Prometon | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Prometryne | ug/g | | | | | | | | | | | | | |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | S,05-21 | S,05-25 | S,05-29 | S,05-30 | S,05-33 | S,05-34 | S,05-39 | S,05-40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/27/2005 | 10/27/2005 | 10/27/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/21/2005 |
| Coordonnée x | | | | | | | 676651 | 675814 | 674720 | 675069 | 673964 | 673719 | 673021 | 673231 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5120256 | 5119581 | 5118720 | 5117685 | 5117278 | 5117906 | 5117371 | 5116777 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| Simazine | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Metribuzin | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Triallate | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Trifluralin | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Insecticides-carbamates** | | | | | | | | | | | | | | |
| Bendiocarb | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Carbaryl | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Carbofuran | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **MATÉRIAUX ÉNERGÉTIQUES** | | | | | | | | | | | | | | |
| HMX | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| RDX | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| TNB | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 1,3-DNB | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| NB | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| Tetryl | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| TNT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 4-ADNT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 2-ADNT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 2,6-DNT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 2,4-DNT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | S,05-21 | S,05-25 | S,05-29 | S,05-30 | S,05-33 | S,05-34 | S,05-39 | S,05-40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/27/2005 | 10/27/2005 | 10/27/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/31/2005 | 10/21/2005 |
| Coordonnée x | | | | | | | 676651 | 675814 | 674720 | 675069 | 673964 | 673719 | 673021 | 673231 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5120256 | 5119581 | 5118720 | 5117685 | 5117278 | 5117906 | 5117371 | 5116777 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-NT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 3-NT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 4-NT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |

:Concentration d'effet rare (CER)
:Concentration seuil produisant un effet (CSE)
:Concentration d'effets occasionnels (CEO)
:Concentration produisant un effet probable (CEP)
:Concentration d'effets fréquents (CEF)
nd : non déterminé
ND :non détecté
INT :interférence

| | | | | | | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | S,05-43 | S,05-44 | S,05-48 | S,05-51 | S,05 ET-5 | S,05 ET-8 | LSP-06-T03 | LSP-06-HS01 |
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/21/2005 | 10/31/2005 | 10/25/2005 | 10/31/2005 | 10/26/2005 | 10/26/2005 | 10/10/2006 | 10/10/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 672474 | 672276 | 671485 | 669519 | 676395 | 672138 | 676430 | 673004 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5116219 | 5116766 | 5115172 | 5114427 | 5118569 | 5116284 | 5118784 | 5116018 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| Gravier (>2 mm) | % | | | | | | 1 | | | 1 | | | | |
| Sable total | % | | | | | | 44 | 97 | 26 | 91 | 2 | | 46 | 8 |
| Silt et argile | % | | | | | | 55 | 3 | 74 | 7 | 98 | 100 | | |
| Silt - (0,004 - 0,0625 mm) (2004) | % | | | | | | | | | | | | | |
| Argile (<0,004 mm) (2004) | % | | | | | | | | | | | | | |
| Silt (0,075-0,002 mm) (2005-07) | % | | | | | | | | | | | | 42.58 | 21.32 |
| Argile (<0,002 mm) (2005-07) | % | | | | | | | | | | | | 11.42 | 70.68 |
| Autre | | | | | | | | | | | | | | |
| Humidité | % | | | | | | 26 | 21 | 22 | 24 | 45 | 42 | 42.6 | 36.1 |
| Carbone organique total (COT) | % | | | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1.2 | 0.7 |
| Soufre | mg/kg | | | | | | | | | | | | 1100 | |
| pH | | | | | | | | 7 | 8 | 7 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **BPC** | | | | | | | | | | | | | | |
| Aroclor 1016 | mg/kg | | | | | | | | | | | | | |
| Aroclor 1242 | mg/kg | | | | | | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,01 |
| Aroclor 1248 | mg/kg | | | | | | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,01 |
| Aroclor 1254 | mg/kg | | | | | | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,01 |
| Aroclor 1260 | mg/kg | | | | | | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,01 |
| BPC totaux | mg/kg | 0.025 | 0.034 | 0.079 | 0.28 | 0.78 | | | | | <0,04 | <0,04 | <0,2 | <0,04 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium, Al | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 14100 | 3310 | 10400 | 3910 | 24500 | 22300 | 10200 | 27600 |
| Antimoine, Sb | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 |
| Arsenic, As | mg/kg | 4.1 | 5.9 | 7.6 | 17 | 23 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| Barium, Ba | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 91 | 16 | 63 | 19 | 142 | 163 | 60 | 172 |
| Béryllium, Be | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Bismuth, Bi | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | <1 | <1 |
| Bore, B | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <5 | <5 | <5 | <5 | 7 | 6 | <5 | 5 |
| Cadmium, Cd | mg/kg | 0.33 | 0.6 | 1.7 | 3.5 | 12 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <0,5 | <0,5 |
| Calcium, Ca | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 10400 | 1830 | 18800 | 2280 | 18600 | 31300 | 5480 | 27800 |
| Chromium, Cr | mg/kg | 25 | 37 | 57 | 90 | 120 | 49 | 10 | 33 | 13 | 89 | 80 | 33 | 100 |
| Cobalt, Co | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 13 | 5 | 10 | 4 | 20 | 19 | 10 | 23 |
| Cuivre, Cu | mg/kg | 22 | 36 | 63 | 200 | 700 | 24 | 3 | 20 | 5 | 42 | 40 | 23 | 41 |
| Fer, Fe | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 23200 | 9430 | 19600 | 8670 | 31200 | 29300 | 17300 | 41300 |
| Plomb, Pb | mg/kg | 25 | 35 | 52 | 91 | 150 | 6 | 4 | 5 | 6 | 9 | 8 | 9 | 9 |
| Lithium | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | | |
| Magnésium, Mg | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 11300 | 1580 | 12100 | 2070 | 19000 | 19900 | 6260 | 21600 |
| Manganèse, Mn | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 417 | 156 | 426 | 124 | 612 | 775 | 342 | 782 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | 0.094 | 0.17 | 0.25 | 0.49 | 0.87 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Molybdène, Mo | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Nickel, Ni | mg/kg | nd | nd | 47 | nd | nd | 34 | 15 | 22 | 16 | 51 | 45 | 33 | 59 |
| Phosphore, P | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 580 | 530 | 730 | 580 | 470 | 530 | 700 | 530 |
| Potassium, K | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 2820 | 220 | 1570 | 310 | 6380 | 5980 | 1420 | 5020 |
| Sélénium, Se | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Argent, Ag | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Sodium, Na | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 650 | 90 | 520 | 90 | 1460 | 1260 | 320 | 960 |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | S,05-43 | S,05-44 | S,05-48 | S,05-51 | S,05 ET-5 | S,05 ET-8 | LSP-06-T03 | LSP-06-HS01 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/21/2005 | 10/31/2005 | 10/25/2005 | 10/31/2005 | 10/26/2005 | 10/26/2005 | 10/10/2006 | 10/10/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 672474 | 672276 | 671485 | 669519 | 676395 | 672138 | 676430 | 673004 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5116219 | 5116766 | 5115172 | 5114427 | 5118569 | 5116284 | 5118784 | 5116018 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| Strontium, Sr | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 27 | 8 | 35 | 9 | 47 | 53 | 20 | 48 |
| Thallium, Tl | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Étain, Sn | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | 3 | 2 |
| Titane, Ti | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 1010 | 199 | 837 | 261 | 1610 | 1580 | 642 | 1850 |
| Tungstène (par NAA) | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | | |
| Uranium, U | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Vanadium, V | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 39 | 10 | 33 | 10 | 66 | 63 | 24 | 70 |
| Zinc, Zn | mg/kg | 80 | 120 | 170 | 310 | 770 | 60 | 46 | 41 | 42 | 79 | 72 | 83 | 86 |
| Zirconium, Zr | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 14 | 4 | 11 | 4 | 19 | 18 | 14 | 27 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-Methylnaphthalène | mg/kg | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 2-Methylnaphthalène | mg/kg | 0.016 | 0.02 | 0.063 | 0.2 | 0.38 | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Acenaphthène | mg/kg | 0.0037 | 0.0067 | 0.021 | 0.089 | 0.94 | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Acenaphthylène | mg/kg | 0.0033 | 0.0059 | 0.03 | 0.13 | 0.34 | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Acridine | mg/kg | | | | | | | | | | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 |
| Anthracène | mg/kg | 0.016 | 0.047 | 0.11 | 0.24 | 1.1 | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | 0.014 | 0.032 | 0.12 | 0.39 | 0.76 | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | 0.011 | 0.032 | 0.15 | 0.78 | 3.2 | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Benzo(g,h,I)perylène | mg/kg | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Chrysène | mg/kg | 0.026 | 0.057 | 0.24 | 0.86 | 1.6 | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg | 0.0033 | 0.0062 | 0.043 | 0.14 | 0.2 | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Fluoranthène | mg/kg | 0.047 | 0.11 | 0.45 | 2.4 | 4.9 | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Fluorène | mg/kg | 0.01 | 0.021 | 0.061 | 0.14 | 1.2 | | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Naphthalène | mg/kg | 0.017 | 0.035 | 0.12 | 0.39 | 1.2 | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Phenanthrène | mg/kg | 0.025 | 0.042 | 0.13 | 0.52 | 1.1 | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Pyrène | mg/kg | 0.029 | 0.053 | 0.23 | 0.88 | 1.5 | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Quinoline | mg/kg | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **PESTICIDES ORGANOCHLORÉS** | | | | | | | | | | | | | | |
| Aldrin | ug/g | | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| BHC- alpha | ug/g | | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| BHC- beta | ug/g | | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| BHC- delta | ug/g | | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| BHC- gamma (Lindane) | ug/g | | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| Chlordane- alpha | ug/g | 0.0015 | 0.0045 | 0.0067 | 0.0089 | 0.015 | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| Chlordane- gamma | ug/g | | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| 2,4'-DDD | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| 4,4'-DDD | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| o,p-DDD + p,p-DDD | ug/g | 0.00035 | 0.0035 | 0.0085 | 0.0085 | 0.015 | | | | | | | | |
| 2,4'-DDE | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| 4,4'-DDE | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| o,p-DDE + p,p-DDE | ug/g | 0.00025 | 0.0014 | 0.0026 | 0.0068 | 0.019 | | | | | | | | |
| 4,4'-DDT | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | S,05-43 | S,05-44 | S,05-48 | S,05-51 | S,05 ET-5 | S,05 ET-8 | LSP-06-T03 | LSP-06-HS01 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/21/2005 | 10/31/2005 | 10/25/2005 | 10/31/2005 | 10/26/2005 | 10/26/2005 | 10/10/2006 | 10/10/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 672474 | 672276 | 671485 | 669519 | 676395 | 672138 | 676430 | 673004 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5116219 | 5116766 | 5115172 | 5114427 | 5118569 | 5116284 | 5118784 | 5116018 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,4'-DDT | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| o,p-DDT + p,p-DDT | ug/g | 0.00033 | 0.0012 | 0.0038 | 0.0048 | 0.01 | | | | | | | | |
| Dieldrin | ug/g | 0.00044 | 0.0029 | 0.0039 | 0.0067 | 0.017 | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| Endosulfan I | ug/g | | | | | | | | | | | | <0,02 | |
| Endosulfan II | ug/g | | | | | | | | | | | | <0,02 | |
| Endosulfan sulphate | ug/g | | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| Endrin | ug/g | 0.0063 | 0.0027 | 0.036 | 0.062 | 0.33 | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| Endrin aldehyde | ug/g | | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| Endrin ketone | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Heptachlor | ug/g | | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| Heptachlor epoxide | ug/g | 0.00026 | 0.0006 | 0.0027 | 0.0027 | 0.004 | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| Methoxychlor | ug/g | | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| Mirex | ug/g | | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| Oxychlordane | ug/g | | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| Toxaphene | ug/g | | 0.0001 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **PESTICIDES ORGANOPHOSPHORÉ** | | | | | | | | | | | | | | |
| Alachlor | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | | |
| Azinphosmethyl | ug/g | | | | | | | | | | | | <0,05 | |
| Chloropyrifos | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| Demeton | ug/g | | | | | | | | | | | | <0,05 | |
| Diazinon | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| Diclofop-methyl | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| Dichlorvos | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Dimethoate | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| Ethion | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Fenchlorhos | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Fenthion | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Fonofos | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Malathion | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Metolachlor | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | | |
| Mevinphos | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Parathion-Ethyl | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | | |
| Parathion-Methyl | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | | |
| Phorate | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| Phosmet | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Temephos | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| Terbufos | ug/g | | | | | | | | | | | | <0,05 | |
| Thimet | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **HERBICIDES TRIAZIDES** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,3-Dimethyl-2-Nitrobenzine | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Ametryn | ug/g | | | | | | | | | | | | <0,05 | |
| Atrazine | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| Atrazine Desethyl | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| Cyanazine | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| Pomazine | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Prometon | ug/g | | | | | | | | | | | | | |
| Prometryne | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | | |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | S,05-43 | S,05-44 | S,05-48 | S,05-51 | S,05 ET-5 | S,05 ET-8 | LSP-06-T03 | LSP-06-HS01 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/21/2005 | 10/31/2005 | 10/25/2005 | 10/31/2005 | 10/26/2005 | 10/26/2005 | 10/10/2006 | 10/10/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 672474 | 672276 | 671485 | 669519 | 676395 | 672138 | 676430 | 673004 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5116219 | 5116766 | 5115172 | 5114427 | 5118569 | 5116284 | 5118784 | 5116018 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| Simazine | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | | |
| Metribuzin | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | | |
| Triallate | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| Trifluralin | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Insecticides-carbamates** | | | | | | | | | | | | | | |
| Bendiocarb | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | | |
| Carbaryl | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | | |
| Carbofuran | ug/g | | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **MATÉRIAUX ÉNERGÉTIQUES** | | | | | | | | | | | | | | |
| HMX | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |
| RDX | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |
| TNB | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |
| 1,3-DNB | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |
| NB | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |
| Tetryl | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |
| TNT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |
| 4-ADNT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |
| 2-ADNT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |
| 2,6-DNT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |
| 2,4-DNT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | S,05-43 | S,05-44 | S,05-48 | S,05-51 | S,05 ET-5 | S,05 ET-8 | LSP-06-T03 | LSP-06-HS01 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/21/2005 | 10/31/2005 | 10/25/2005 | 10/31/2005 | 10/26/2005 | 10/26/2005 | 10/10/2006 | 10/10/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 672474 | 672276 | 671485 | 669519 | 676395 | 672138 | 676430 | 673004 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5116219 | 5116766 | 5115172 | 5114427 | 5118569 | 5116284 | 5118784 | 5116018 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-NT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |
| 3-NT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |
| 4-NT | mg kg-1 | | | | | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | | |

:Concentration d'effet rare (CER)
:Concentration seuil produisant un effet (CSE)
:Concentration d'effets occasionnels (CEO)
:Concentration produisant un effet probable (CEP)
:Concentration d'effets fréquents (CEF)
nd : non déterminé
ND :non détecté
INT :interférence

| | | | | | | | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | LSP-06-HS02 | LSP-06-HS03 | LSP-06-HS04 | C06 A1 100-150 | C06 A1 150-200 | C06 A2 0-50 | C06 A2 50-100 |
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/10/2006 | 10/10/2006 | 10/10/2006 | 3/1/2006 | 3/1/2006 | 3/2/2006 | 3/2/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 673371 | 672686 | 673126 | 673694 | 673694 | 673984.9 | 673984.9 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5115812 | 5115953 | 5115701 | 5116491 | 5116491 | 5116719.9 | 5116719.9 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | |
| Gravier (>2 mm) | % | | | | | | | | | | | | |
| Sable total | % | | | | | | 24 | 12 | | 6 | | 70 | |
| Silt et argile | % | | | | | | | | | | | | |
| Silt - (0,004 - 0,0625 mm) (2004) | % | | | | | | | | | | | | |
| Argile (<0,004 mm) (2004) | % | | | | | | | | | | | | |
| Silt (0,075-0,002 mm) (2005-07) | % | | | | | | 15.79 | 24.24 | 43.13 | 21.88 | 31.09 | 7.10 | 16.78 |
| Argile (<0,002 mm) (2005-07) | % | | | | | | 60.21 | 63.76 | 56.87 | 72.12 | 68.91 | 22.90 | 83.22 |
| Autre | | | | | | | | | | | | | |
| Humidité | % | | | | | | 30.4 | 36.7 | 37 | | | | |
| Carbone organique total (COT) | % | | | | | | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.44 | 0.65 | 0.43 | 0.61 |
| Soufre | mg/kg | | | | | | | 400 | | 500 | 600 | 900 | 600 |
| pH | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **BPC** | | | | | | | | | | | | | |
| Aroclor 1016 | mg/kg | | | | | | | | | | | | |
| Aroclor 1242 | mg/kg | | | | | | <0,01 | <0,05 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Aroclor 1248 | mg/kg | | | | | | <0,01 | <0,05 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Aroclor 1254 | mg/kg | | | | | | <0,01 | <0,05 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Aroclor 1260 | mg/kg | | | | | | <0,01 | <0,05 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| BPC totaux | mg/kg | 0.025 | 0.034 | 0.079 | 0.28 | 0.78 | <0,04 | <0,2 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium, Al | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 20500 | 27800 | 24000 | 24000 | 24000 | 9580 | 29500 |
| Antimoine, Sb | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 3 | 4 | 2 | 4 | 5 | 2 | 5 |
| Arsenic, As | mg/kg | 4.1 | 5.9 | 7.6 | 17 | 23 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Barium, Ba | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 136 | 190 | 164 | 139 | 137 | 45 | 159 |
| Béryllium, Be | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 0.5 |
| Bismuth, Bi | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Bore, B | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <5 | <5 | <5 | 10 | 10 | 5 | 12 |
| Cadmium, Cd | mg/kg | 0.33 | 0.6 | 1.7 | 3.5 | 12 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Calcium, Ca | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 13000 | 24000 | 35700 | 27700 | 31600 | 6380 | 28900 |
| Chromium, Cr | mg/kg | 25 | 37 | 57 | 90 | 120 | 70 | 102 | 87 | 82 | 83 | 31 | 97 |
| Cobalt, Co | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 18 | 24 | 21 | 19 | 19 | 9 | 23 |
| Cuivre, Cu | mg/kg | 22 | 36 | 63 | 200 | 700 | 30 | 43 | 37 | 37 | 38 | 13 | 44 |
| Fer, Fe | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 32000 | 41200 | 36400 | 31500 | 31100 | 15200 | 33100 |
| Plomb, Pb | mg/kg | 25 | 35 | 52 | 91 | 150 | 6 | 8 | 9 | 7 | 7 | 4 | 9 |
| Lithium | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | | | | |
| Magnésium, Mg | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 14200 | 21200 | 21000 | 20500 | 21600 | 5730 | 21100 |
| Manganèse, Mn | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 528 | 717 | 695 | 541 | 553 | 264 | 678 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | 0.094 | 0.17 | 0.25 | 0.49 | 0.87 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Molybdène, Mo | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Nickel, Ni | mg/kg | nd | nd | 47 | nd | nd | 47 | 62 | 51 | 46 | 46 | 27 | 56 |
| Phosphore, P | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 580 | 580 | 560 | 470 | 470 | 470 | 550 |
| Potassium, K | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 3220 | 5030 | 4760 | 6270 | 6270 | 1360 | 6390 |
| Sélénium, Se | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Argent, Ag | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| Sodium, Na | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 830 | 1020 | 990 | 1640 | 1870 | 420 | 1630 |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | LSP-06-HS02 | LSP-06-HS03 | LSP-06-HS04 | C06 A1 100-150 | C06 A1 150-200 | C06 A2 0-50 | C06 A2 50-100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/10/2006 | 10/10/2006 | 10/10/2006 | 3/1/2006 | 3/1/2006 | 3/2/2006 | 3/2/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 673371 | 672686 | 673126 | 673694 | 673694 | 673984.9 | 673984.9 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5115812 | 5115953 | 5115701 | 5116491 | 5116491 | 5116719.9 | 5116719.9 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | |
| Strontium, Sr | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 31 | 47 | 51 | 49 | 53 | 17 | 57 |
| Thallium, Tl | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Étain, Sn | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| Titane, Ti | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 1290 | 1900 | 1760 | 1860 | 1910 | 662 | 2070 |
| Tungstène (par NAA) | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | | | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Uranium, U | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Vanadium, V | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 50 | 71 | 62 | 64 | 65 | 25 | 76 |
| Zinc, Zn | mg/kg | 80 | 120 | 170 | 310 | 770 | 71 | 92 | 79 | 75 | 73 | 44 | 88 |
| Zirconium, Zr | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 15 | 25 | 20 | 27 | 26 | 9 | 27 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | | |
| 1-Methylnaphthalène | mg/kg | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 2-Methylnaphthalène | mg/kg | 0.016 | 0.02 | 0.063 | 0.2 | 0.38 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Acenaphthène | mg/kg | 0.0037 | 0.0067 | 0.021 | 0.089 | 0.94 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Acenaphthylène | mg/kg | 0.0033 | 0.0059 | 0.03 | 0.13 | 0.34 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Acridine | mg/kg | | | | | | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 |
| Anthracène | mg/kg | 0.016 | 0.047 | 0.11 | 0.24 | 1.1 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | 0.014 | 0.032 | 0.12 | 0.39 | 0.76 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | 0.011 | 0.032 | 0.15 | 0.78 | 3.2 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Benzo(g,h,I)perylène | mg/kg | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Chrysène | mg/kg | 0.026 | 0.057 | 0.24 | 0.86 | 1.6 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg | 0.0033 | 0.0062 | 0.043 | 0.14 | 0.2 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Fluoranthène | mg/kg | 0.047 | 0.11 | 0.45 | 2.4 | 4.9 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Fluorène | mg/kg | 0.01 | 0.021 | 0.061 | 0.14 | 1.2 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | | | | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Naphthalène | mg/kg | 0.017 | 0.035 | 0.12 | 0.39 | 1.2 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Phenanthrène | mg/kg | 0.025 | 0.042 | 0.13 | 0.52 | 1.1 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Pyrène | mg/kg | 0.029 | 0.053 | 0.23 | 0.88 | 1.5 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Quinoline | mg/kg | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **PESTICIDES ORGANOCHLORÉS** | | | | | | | | | | | | | |
| Aldrin | ug/g | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| BHC- alpha | ug/g | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| BHC- beta | ug/g | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| BHC- delta | ug/g | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| BHC- gamma (Lindane) | ug/g | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Chlordane- alpha | ug/g | 0.0015 | 0.0045 | 0.0067 | 0.0089 | 0.015 | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Chlordane- gamma | ug/g | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| 2,4'-DDD | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | |
| 4,4'-DDD | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | |
| o,p-DDD + p,p-DDD | ug/g | 0.00035 | 0.0035 | 0.0085 | 0.0085 | 0.015 | | | | | | | |
| 2,4'-DDE | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | |
| 4,4'-DDE | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | |
| o,p-DDE + p,p-DDE | ug/g | 0.00025 | 0.0014 | 0.0026 | 0.0068 | 0.019 | | | | | | | |
| 4,4'-DDT | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | LSP-06-HS02 | LSP-06-HS03 | LSP-06-HS04 | C06 A1 100-150 | C06 A1 150-200 | C06 A2 0-50 | C06 A2 50-100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/10/2006 | 10/10/2006 | 10/10/2006 | 3/1/2006 | 3/1/2006 | 3/2/2006 | 3/2/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 673371 | 672686 | 673126 | 673694 | 673694 | 673984.9 | 673984.9 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5115812 | 5115953 | 5115701 | 5116491 | 5116491 | 5116719.9 | 5116719.9 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | |
| 2,4'-DDT | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | |
| o,p-DDT + p,p-DDT | ug/g | 0.00033 | 0.0012 | 0.0038 | 0.0048 | 0.01 | | | | | | | |
| Dieldrin | ug/g | 0.00044 | 0.0029 | 0.0039 | 0.0067 | 0.017 | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Endosulfan I | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Endosulfan II | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Endosulfan sulphate | ug/g | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Endrin | ug/g | 0.0063 | 0.0027 | 0.036 | 0.062 | 0.33 | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Endrin aldehyde | ug/g | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Endrin ketone | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Heptachlor | ug/g | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Heptachlor epoxide | ug/g | 0.00026 | 0.0006 | 0.0027 | 0.0027 | 0.004 | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Methoxychlor | ug/g | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Mirex | ug/g | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Oxychlordane | ug/g | | | | | | | | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Toxaphene | ug/g | | 0.0001 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **PESTICIDES ORGANOPHOSPHORÉ** | | | | | | | | | | | | | |
| Alachlor | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Azinphosmethyl | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Chloropyrifos | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Demeton | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Diazinon | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Diclofop-methyl | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Dichlorvos | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Dimethoate | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Ethion | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Fenchlorhos | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Fenthion | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Fonofos | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Malathion | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Metolachlor | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Mevinphos | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Parathion-Ethyl | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Parathion-Methyl | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Phorate | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Phosmet | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Temephos | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Terbufos | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Thimet | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **HERBICIDES TRIAZIDES** | | | | | | | | | | | | | |
| 1,3-Dimethyl-2-Nitrobenzine | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Ametryn | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Atrazine | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Atrazine Desethyl | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Cyanazine | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Pomazine | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Prometon | ug/g | | | | | | | | | | | | |
| Prometryne | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | LSP-06-HS02 | LSP-06-HS03 | LSP-06-HS04 | C06 A1 100-150 | C06 A1 150-200 | C06 A2 0-50 | C06 A2 50-100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/10/2006 | 10/10/2006 | 10/10/2006 | 3/1/2006 | 3/1/2006 | 3/2/2006 | 3/2/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 673371 | 672686 | 673126 | 673694 | 673694 | 673984.9 | 673984.9 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5115812 | 5115953 | 5115701 | 5116491 | 5116491 | 5116719.9 | 5116719.9 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | |
| Simazine | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Metribuzin | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Triallate | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Trifluralin | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **Insecticides-carbamates** | | | | | | | | | | | | | |
| Bendiocarb | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Carbaryl | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Carbofuran | ug/g | | | | | | | | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **MATÉRIAUX ÉNERGÉTIQUES** | | | | | | | | | | | | | |
| HMX | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |
| RDX | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |
| TNB | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |
| 1,3-DNB | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |
| NB | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |
| Tetryl | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |
| TNT | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |
| 4-ADNT | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |
| 2-ADNT | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |
| 2,6-DNT | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |
| 2,4-DNT | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | LSP-06-HS02 | LSP-06-HS03 | LSP-06-HS04 | C06 A1 100-150 | C06 A1 150-200 | C06 A2 0-50 | C06 A2 50-100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 10/10/2006 | 10/10/2006 | 10/10/2006 | 3/1/2006 | 3/1/2006 | 3/2/2006 | 3/2/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 673371 | 672686 | 673126 | 673694 | 673694 | 673984.9 | 673984.9 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5115812 | 5115953 | 5115701 | 5116491 | 5116491 | 5116719.9 | 5116719.9 |
| Physique | | | | | | | | | | | | | |
| 2-NT | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |
| 3-NT | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |
| 4-NT | mg kg-1 | | | | | | | | | | | | |

:Concentration d'effet rare (CER)
:Concentration seuil produisant un effet (CSE)
:Concentration d'effets occasionnels (CEO)
:Concentration produisant un effet probable (CEP)
:Concentration d'effets fréquents (CEF)

nd : non déterminé
ND :non détecté
INT :interférence

| | | | | | | | 31 | 32 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | C06 A3 100-150 | C06 A4 0-50 |
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 3/1/2006 | 3/2/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 673553.7 | 674305.3 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5117234.6 | 5117522.74 |
| Physique | | | | | | | | |
| Gravier (>2 mm) | % | | | | | | | |
| Sable total | % | | | | | | 2 | 42 |
| Silt et argile | % | | | | | | | |
| Silt - (0,004 - 0,0625 mm) (2004) | % | | | | | | | |
| Argile (<0,004 mm) (2004) | % | | | | | | | |
| Silt (0,075-0,002 mm) (2005-07) | % | | | | | | 25.66 | 13.51 |
| Argile (<0,002 mm) (2005-07) | % | | | | | | 72.34 | 44.49 |
| Autre | | | | | | | | |
| Humidité | % | | | | | | | |
| Carbone organique total (COT) | % | | | | | | 0.65 | 0.27 |
| Soufre | mg/kg | | | | | | 800 | 900 |
| pH | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| **BPC** | | | | | | | | |
| Aroclor 1016 | mg/kg | | | | | | | |
| Aroclor 1242 | mg/kg | | | | | | <0,01 | <0,01 |
| Aroclor 1248 | mg/kg | | | | | | <0,01 | <0,01 |
| Aroclor 1254 | mg/kg | | | | | | <0,01 | <0,01 |
| Aroclor 1260 | mg/kg | | | | | | <0,01 | <0,01 |
| BPC totaux | mg/kg | 0.025 | 0.034 | 0.079 | 0.28 | 0.78 | <0,04 | <0,04 |
| | | | | | | | | |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Aluminium, Al | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 22700 | 14900 |
| Antimoine, Sb | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 4 | 3 |
| Arsenic, As | mg/kg | 4.1 | 5.9 | 7.6 | 17 | 23 | 3 | 4 |
| Barium, Ba | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 138 | 75 |
| Béryllium, Be | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <0.5 | <0.5 |
| Bismuth, Bi | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 |
| Bore, B | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 8 | 10 |
| Cadmium, Cd | mg/kg | 0.33 | 0.6 | 1.7 | 3.5 | 12 | <0,5 | <0,5 |
| Calcium, Ca | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 29300 | 10500 |
| Chromium, Cr | mg/kg | 25 | 37 | 57 | 90 | 120 | 77 | 49 |
| Cobalt, Co | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 19 | 13 |
| Cuivre, Cu | mg/kg | 22 | 36 | 63 | 200 | 700 | 36 | 21 |
| Fer, Fe | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 30100 | 21800 |
| Plomb, Pb | mg/kg | 25 | 35 | 52 | 91 | 150 | 6 | 6 |
| Lithium | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | | |
| Magnésium, Mg | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 20000 | 9470 |
| Manganèse, Mn | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 537 | 398 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | 0.094 | 0.17 | 0.25 | 0.49 | 0.87 | <0,05 | <0,05 |
| Molybdène, Mo | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 |
| Nickel, Ni | mg/kg | nd | nd | 47 | nd | nd | 45 | 35 |
| Phosphore, P | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 480 | 670 |
| Potassium, K | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 5870 | 2500 |
| Sélénium, Se | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 |
| Argent, Ag | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <0.2 | <0.2 |
| Sodium, Na | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 1530 | 730 |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | C06 A3 100-150 | C06 A4 0-50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 3/1/2006 | 3/2/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 673553.7 | 674305.3 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5117234.6 | 5117522.74 |
| Physique | | | | | | | | |
| Strontium, Sr | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 49 | 29 |
| Thallium, Tl | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 |
| Étain, Sn | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 3 | 4 |
| Titane, Ti | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 1820 | 1000 |
| Tungstène (par NAA) | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 |
| Uranium, U | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | <1 | <1 |
| Vanadium, V | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 61 | 39 |
| Zinc, Zn | mg/kg | 80 | 120 | 170 | 310 | 770 | 72 | 58 |
| Zirconium, Zr | mg/kg | nd | nd | nd | nd | nd | 24 | 14 |
| | | | | | | | | |
| **HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | |
| 1-Methylnaphthalène | mg/kg | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| 2-Methylnaphthalène | mg/kg | 0.016 | 0.02 | 0.063 | 0.2 | 0.38 | <0,05 | <0,05 |
| Acenaphthène | mg/kg | 0.0037 | 0.0067 | 0.021 | 0.089 | 0.94 | <0,05 | <0,05 |
| Acenaphthylène | mg/kg | 0.0033 | 0.0059 | 0.03 | 0.13 | 0.34 | <0,05 | <0,05 |
| Acridine | mg/kg | | | | | | <0,8 | <0,8 |
| Anthracène | mg/kg | 0.016 | 0.047 | 0.11 | 0.24 | 1.1 | <0,05 | <0,05 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | 0.014 | 0.032 | 0.12 | 0.39 | 0.76 | <0,05 | <0,05 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | 0.011 | 0.032 | 0.15 | 0.78 | 3.2 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Benzo(g,h,I)perylène | mg/kg | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Chrysène | mg/kg | 0.026 | 0.057 | 0.24 | 0.86 | 1.6 | <0,05 | <0,05 |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg | 0.0033 | 0.0062 | 0.043 | 0.14 | 0.2 | <0,05 | <0,05 |
| Fluoranthène | mg/kg | 0.047 | 0.11 | 0.45 | 2.4 | 4.9 | <0,05 | <0,05 |
| Fluorène | mg/kg | 0.01 | 0.021 | 0.061 | 0.14 | 1.2 | | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Naphthalène | mg/kg | 0.017 | 0.035 | 0.12 | 0.39 | 1.2 | <0,05 | <0,05 |
| Phenanthrène | mg/kg | 0.025 | 0.042 | 0.13 | 0.52 | 1.1 | <0,05 | <0,05 |
| Pyrène | mg/kg | 0.029 | 0.053 | 0.23 | 0.88 | 1.5 | <0,05 | <0,05 |
| Quinoline | mg/kg | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| | | | | | | | | |
| **PESTICIDES ORGANOCHLORÉS** | | | | | | | | |
| Aldrin | ug/g | | | | | | <0,02 | <0,02 |
| BHC- alpha | ug/g | | | | | | <0,02 | <0,02 |
| BHC- beta | ug/g | | | | | | <0,02 | <0,02 |
| BHC- delta | ug/g | | | | | | <0,02 | <0,02 |
| BHC- gamma (Lindane) | ug/g | | | | | | <0,02 | <0,02 |
| Chlordane- alpha | ug/g | 0.0015 | 0.0045 | 0.0067 | 0.0089 | 0.015 | <0,02 | <0,02 |
| Chlordane- gamma | ug/g | | | | | | <0,02 | <0,02 |
| 2,4'-DDD | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | |
| 4,4'-DDD | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | |
| o,p-DDD + p,p-DDD | ug/g | 0.00035 | 0.0035 | 0.0085 | 0.0085 | 0.015 | | |
| 2,4'-DDE | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | |
| 4,4'-DDE | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | |
| o,p-DDE + p,p-DDE | ug/g | 0.00025 | 0.0014 | 0.0026 | 0.0068 | 0.019 | | |
| 4,4'-DDT | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | C06 A3 100-150 | C06 A4 0-50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 3/1/2006 | 3/2/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 673553.7 | 674305.3 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5117234.6 | 5117522.74 |
| Physique | | | | | | | | |
| 2,4'-DDT | ug/g | -- | -- | -- | -- | -- | | |
| o,p-DDT + p,p-DDT | ug/g | 0.00033 | 0.0012 | 0.0038 | 0.0048 | 0.01 | | |
| Dieldrin | ug/g | 0.00044 | 0.0029 | 0.0039 | 0.0067 | 0.017 | <0,02 | <0,02 |
| Endosulfan I | ug/g | | | | | | | |
| Endosulfan II | ug/g | | | | | | | |
| Endosulfan sulphate | ug/g | | | | | | <0,02 | <0,02 |
| Endrin | ug/g | 0.0063 | 0.0027 | 0.036 | 0.062 | 0.33 | <0,02 | <0,02 |
| Endrin aldehyde | ug/g | | | | | | <0,02 | <0,02 |
| Endrin ketone | ug/g | | | | | | | |
| Heptachlor | ug/g | | | | | | <0,02 | <0,02 |
| Heptachlor epoxide | ug/g | 0.00026 | 0.0006 | 0.0027 | 0.0027 | 0.004 | <0,02 | <0,02 |
| Methoxychlor | ug/g | | | | | | <0,02 | <0,02 |
| Mirex | ug/g | | | | | | <0,02 | <0,02 |
| Oxychlordane | ug/g | | | | | | <0,02 | <0,02 |
| Toxaphene | ug/g | | 0.0001 | | | | | |
| | | | | | | | | |
| **PESTICIDES ORGANOPHOSPHORÉ** | | | | | | | | |
| Alachlor | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Azinphosmethyl | ug/g | | | | | | | |
| Chloropyrifos | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Demeton | ug/g | | | | | | | |
| Diazinon | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Diclofop-methyl | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Dichlorvos | ug/g | | | | | | | |
| Dimethoate | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Ethion | ug/g | | | | | | | |
| Fenchlorhos | ug/g | | | | | | | |
| Fenthion | ug/g | | | | | | | |
| Fonofos | ug/g | | | | | | | |
| Malathion | ug/g | | | | | | | |
| Metolachlor | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Mevinphos | ug/g | | | | | | | |
| Parathion-Ethyl | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Parathion-Methyl | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Phorate | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Phosmet | ug/g | | | | | | | |
| Temephos | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Terbufos | ug/g | | | | | | | |
| Thimet | ug/g | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| **HERBICIDES TRIAZIDES** | | | | | | | | |
| 1,3-Dimethyl-2-Nitrobenzine | ug/g | | | | | | | |
| Ametryn | ug/g | | | | | | | |
| Atrazine | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Atrazine Desethyl | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Cyanazine | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Pomazine | ug/g | | | | | | | |
| Prometon | ug/g | | | | | | | |
| Prometryne | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | C06 A3 100-150 | C06 A4 0-50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 3/1/2006 | 3/2/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 673553.7 | 674305.3 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5117234.6 | 5117522.74 |
| Physique | | | | | | | | |
| Simazine | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Metribuzin | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Triallate | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Trifluralin | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| | | | | | | | | |
| **Insecticides-carbamates** | | | | | | | | |
| Bendiocarb | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Carbaryl | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| Carbofuran | ug/g | | | | | | <0,05 | <0,05 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| **MATÉRIAUX ÉNERGÉTIQUES** | | | | | | | | |
| HMX | mg kg-1 | | | | | | | |
| RDX | mg kg-1 | | | | | | | |
| TNB | mg kg-1 | | | | | | | |
| 1,3-DNB | mg kg-1 | | | | | | | |
| NB | mg kg-1 | | | | | | | |
| Tetryl | mg kg-1 | | | | | | | |
| TNT | mg kg-1 | | | | | | | |
| 4-ADNT | mg kg-1 | | | | | | | |
| 2-ADNT | mg kg-1 | | | | | | | |
| 2,6-DNT | mg kg-1 | | | | | | | |
| 2,4-DNT | mg kg-1 | | | | | | | |

| Nom | Unités | Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec mg/kg | | | | | C06 A3 100-150 | C06 A4 0-50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | CER | CSE | CEO | CEP | CEF | 3/1/2006 | 3/2/2006 |
| Coordonnée x | | | | | | | 673553.7 | 674305.3 |
| Coordonnée y | | | | | | | 5117234.6 | 5117522.74 |
| Physique | | | | | | | | |
| 2-NT | mg kg-1 | | | | | | | |
| 3-NT | mg kg-1 | | | | | | | |
| 4-NT | mg kg-1 | | | | | | | |

:Concentration d'effet rare (CER)
:Concentration seuil produisant un effet (CSE)
:Concentration d'effets occasionnels (CEO)
:Concentration produisant un effet probable (CEP)
:Concentration d'effets fréquents (CEF)
nd : non déterminé
ND :non détecté
INT :interférence

| Paramètre | Unités | Limite de détection | RCQE - protection de la vie aquatique | ET8 | ET7 | S.05.ET4 | S.05.ET2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| **Date d'échantillonnage** | | | | 10/26/2005 | 10/26/2005 | 10/25/2005 | 10/25/2005 |
| **Coordonnée x** | | | | 673819 | 676381 | 672004 | 677135 |
| **Coordonnée y** | | | | 5117386 | 5118573 | 5116347 | 5120285 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **Pesticides divers** | | | | | | | |
| Alachlor | ug/l | 0.1 | | N/V | N/V | N/V | N/V |
| Ametryn | ug/l | 0.1 | | N/V | N/V | N/V | N/V |
| Atrazine | ug/l | 0.1 | 1.8 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Atrazine Desethyl | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Azinphos-methyl | ug/l | 0.1 | | N/V | N/V | N/V | N/V |
| Bendiocarb | ug/l | 0.5 | | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Carbaryl | ug/l | 0.5 | 0.2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Carbofuran | ug/l | 0.5 | 1.8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Chlorpyrifos | ug/l | 0.1 | 0.0035 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Cyanazine | ug/l | 0.1 | 2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Diazinon | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Diclofop-methyl | ug/l | 0.1 | 6.1 | N/V | N/V | N/V | N/V |
| Dimethoate | ug/l | 0.1 | 6.2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Malathion | ug/l | 0.1 | | N/V | N/V | N/V | N/V |
| Metolachlor | ug/l | 0.1 | 7.8 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Metribuzin | ug/l | 1 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Parathion | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Phorate | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Prometon | ug/l | 0.1 | | N/V | N/V | N/V | N/V |
| Prometryne | ug/l | 0.1 | | N/V | N/V | N/V | N/V |
| Propazine | ug/l | 0.1 | | N/V | N/V | N/V | N/V |
| Simazine | ug/l | 0.1 | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Temephos | ug/l | 1 | | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Terbufos | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |

| Paramètre | Unités | Limite de détection | RCQE - protection de la vie aquatique | ET8 | ET7 | S.05.ET4 | S.05.ET2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Terbutryn | ug/l | 0.1 | | N/V | N/V | N/V | N/V |
| Triallate | ug/l | 0.1 | 0.24 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Trifluralin | ug/l | 0.1 | 0.2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| | | | | | | | |
| **Pesticides organochlorés** | | | | | | | |
| op-DDT | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| pp-DDD | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| pp-DDE | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| pp-DDT | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Heptachlor | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Heptachlor Epoxide | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| a-chlordane | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| g-chlordane | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Aldrin | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Dieldrin | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Lindane (γ-BHC) | ug/l | 0.1 | 0.01 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Methoxychlor | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| alpha-BHC | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| beta-BHC | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| delta-BHC | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Oxychlordane | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Endrin | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| o,p-DDE | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Endrin Aldehyde | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Endosulfan Sulfate | ug/l | 0.1 | 0.02 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Mirex | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| op-DDD | ug/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| | | | | | | | |

| Paramètre | Unités | Limite de détection | RCQE - protection de la vie aquatique | ET8 | ET7 | S.05.ET4 | S.05.ET2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Anions** | | | | | | | |
| Alkalinité total en CaCO3 | mg/l | 10 | | 81 | 75 | 70 | 190 |
| Ammoniac en N | mg/l | 0.05 | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Chloride | mg/l | 2 | | 19 | 15 | 14 | 36 |
| Bromures | mg/l | 0.1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Fluorures | mg/l | 0.1 | 0.12 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0.1 |
| Nitrite en N | mg/l | 0.1 | 0.06 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Nitrate en N | mg/l | 0.1 | 13 | 0.5 | 1.0 | 0.3 | 2 |
| Ortho-Phosphate | mg/l | 0.3 | | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| Sulphate | mg/l | 2 | | 21 | 16 | 13 | 28 |
| | | | | | | | |
| **HAP** | | | | | | | |
| 1-Methylnaphthalène | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| 2-Methylnaphthalène | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Acenaphthène | ug/l | 0.02 | 5.8 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Acenaphthylène | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Acridine | ug/l | 4 | 4.4 | <4 | <4 | <4 | <4 |
| Anthracène | ug/l | 0.02 | 0.012 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(a)anthracène | ug/l | 0.02 | 0.018 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(a)pyrène | ug/l | 0.01 | 0.015 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(b)fluoranthène | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(g,h,I)perylène | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(k)fluoranthène | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Chrysène | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Dibenzo(ah)anthracène | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Fluoranthène | ug/l | 0.02 | 0.04 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Fluorène | ug/l | 0.02 | 3 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0.05 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrène | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Naphthalène | ug/l | 0.02 | 1.1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Phenanthrène | ug/l | 0.02 | 0.4 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Pyrène | ug/l | 0.02 | 0.03 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Quinoline | ug/l | 0.02 | 3.4 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| | | | | | | | |

| Paramètre | Unités | Limite de détection | RCQE - protection de la vie aquatique | ET8 | ET7 | S.05.ET4 | S.05.ET2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Autres paramètres | | | | | | | |
| Carbone organique total (COT) | mg/l | 0.7 | | 4.4 | 8.6 | 13.0 | 11.0 |
| Carbone organique dissous | mg/l | 0.7 | | 5.0 | 8.6 | 16.0 | 13.0 |
| Dureté en CaCO3 | mg/l | 10 | | 90 | 100 | 110 | 230 |
| Mercure (Hg) | mg/l | 0.0001 | | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Tungsten par NA | ug/l | 5 | | <5 | <5 | <5 | <5 |
| pH | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **Total Metals** | | | | | | | |
| Aluminum, Al | mg/l | 0.01 | 0,005-0,1 | 0.21 | 0.37 | 0.33 | 0.44 |
| Antimony, Sb | mg/l | 0.005 | | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Arsenic, As | mg/l | 0.001 | 0.005 | 0.002 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Barium, Ba | mg/l | 0.01 | | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 |
| Beryllium, Be | mg/l | 0.001 | | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Bismuth, Bi | mg/l | 0.001 | | 0.001 | <0,001 | 0.006 | 0.001 |
| Boron, B | mg/l | 0.05 | | 0.11 | 0.1 | 0.11 | 0.14 |
| Cadmium, Cd | mg/l | 0.0001 | 0.00002 | <0,0001 | 0.0002 | 0.0002 | <0,0001 |
| Calcium, Ca | mg/l | 0.5 | | 26.5 | 29.5 | 35.6 | 57.3 |
| Chromium, Cr (total) | mg/l | 0.001 | | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.003 |
| Cobalt, Co | mg/l | 0.0005 | | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| Copper, Cu | mg/l | 0.001 | 0,002-0,004 | 0.002 | <0,001 | 0.003 | 0.003 |
| Iron, Fe | mg/l | 0.05 | 0.3 | 0.34 | 0.48 | 0.46 | 0.43 |
| Lead, Pb | mg/l | 0.001 | 0,001-0,007 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Magnesium, Mg | mg/l | 0.5 | | 7.0 | 6.0 | 5.4 | 20.3 |
| Manganese, Mn | mg/l | 0.001 | | 0.011 | 0.036 | 0.036 | 0.016 |
| Molybdenum, Mo | mg/l | 0.001 | 0.073 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.001 |
| Nickel, Ni | mg/l | 0.002 | 0,025-0,150 | <0,002 | <0,002 | 0.003 | 0.004 |
| Phosphorous, P | mg/l | 0.003 | | 0.024 | 0.033 | 0.009 | 0.024 |
| Potassium, K | mg/l | 1 | | 35 | 38 | 24.7 | 31.6 |
| Selenium, Se | mg/l | 0.005 | 0.001 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Silicon, Si | mg/l | 0.1 | | 2.2 | 3.5 | 2.0 | 4.1 |
| Silver, Ag | mg/l | 0.0001 | 0.0001 | <0,0001 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0001 |
| Sodium, Na | mg/l | 0.5 | | 10.4 | 10.1 | 9.6 | 38.2 |

| Paramètre | Unités | Limite de détection | RCQE - protection de la vie aquatique | ET8 | ET7 | S.05.ET4 | S.05.ET2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strontium, Sr | mg/l | 0.001 | | 0.168 | 0.159 | 0.139 | 0.250 |
| Thallium, Tl | mg/l | 0.0003 | 0.0008 | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 |
| Tin, Sn | mg/l | 0.001 | | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Titanium, Ti | mg/l | 0.002 | | 0.014 | 0.013 | 0.013 | 0.015 |
| Tungsten, W | mg/l | 0.01 | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Uranium, U | mg/l | 0.005 | | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Vanadium, V | mg/l | 0.001 | | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0.001 |
| Zinc, Zn | mg/l | 0.003 | 0.03 | 0.030 | 0.249 | 0.256 | 0.139 |
| Zirconium, Zr | mg/l | 0.004 | | <0,004 | <0,004 | <0,004 | <0,004 |
| | | | | | | | |
| **PCBs** | | | | | | | |
| Aroclor 1242 | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Aroclor 1248 | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Aroclor 1254 | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Aroclor 1260 | ug/l | 0.02 | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Total PCBs | ug/l | 0.08 | | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |

# Annexe D
# Documents en soutien à la question 29



# Rapport d’inventaires

## Inventaires des espèces exotiques envahissantes prioritaires au Centre d’essais et d’expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet

Construction de Défense Canada
(QUGO1706-65208KN)

**GHD** | 445, avenue Saint-Jean-Baptiste, bureau 390, Québec (Québec) G2E 5N7, Canada

11141630 | E2 | Rapport no 2 | 22 décembre 2017

# Équipe de travail

**GHD**
Bruno Dupré, biol., M. Sc., Directeur
Jonathan Olson, biol., M. Sc., Chargé de projet
Chantale Caux, biol., B. Sc.
Élise Larivière, biol., M. Sc.
Louis-Philippe Lavoie, biol., B. Sc.
Nicolas Bérubé, biol., B. Sc.

**Construction de Défense Canada**
Mario Larouche
Coordonnateur, Chef d'équipe services construction

**Ministère de la Défense nationale**
Sandrine Delbaen
Officier d'environnement adjoint Montréal/St-Jean

# Sommaire


Dans la foulée des démarches initiées depuis quelques années par les deux paliers de gouvernement (fédéral et provincial) afin de remédier à la problématique des espèces exotiques envahissantes (EEE), un inventaire des EEE végétales prioritaires a été réalisé sur le territoire du Centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet.

Cette étude avait pour objectif de réaliser l'inventaire des EEE prioritaires identifiées à l'Annexe 1 de l'*Énoncé des travaux* du ministère de la Défense nationale (MDN, avril 2017)[1] en accordant une priorité aux habitats connus d'espèces à statut particulier ainsi qu'aux milieux sensibles. Elle avait également pour but de prioriser les espèces ou les sites sur lesquels intervenir.

Du 17 au 19 mai 2017, des inventaires axés sur les espèces printanières ont été réalisés par deux (2) équipes de deux (2) biologistes dans les zones accessibles du territoire. Lors de la deuxième campagne d'inventaire, réalisée du 17 au 21 juillet 2017, les deux (2) équipes ont pu répartir leurs efforts de recherche sur l'ensemble du territoire. La dernière campagne a été réalisée par une équipe de biologistes les 28 et 31 août 2017 ainsi que les 1er, 6 et 7 septembre 2017. Divers secteurs du site ont été visités lors de cette troisième campagne afin de compléter les observations réalisées lors de la deuxième campagne. Plusieurs occurrences ont également été relevées au cours d'autres campagnes d'inventaires réalisées par GHD en 2017 visant certains groupes fauniques sur le territoire du CEEM.

Parmi les 23 espèces végétales exotiques envahissantes identifiées par le ministère de la Défense nationale (MDN), neuf (9) ont été répertoriées sur le site du CEEM au cours des travaux réalisés en 2017. L'EEE la plus abondante et la plus répandue sur le site à l'étude est le phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*). Cette espèce domine d'ailleurs plusieurs prairies retrouvées sur le site.

La salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*), l'hydrocharide grenouillette (*Hydrocharis morsus-ranae*), le butome à ombelle (*Butomus umbellatus*) et le roseau commun (*Phragmites australis*) ont également été répertoriés fréquemment sur le site. Les occurrences de ces espèces sont assez dispersées sur le territoire du CEEM, à l'exception du roseau commun pour lequel la majorité des occurrences et les plus grandes colonies se retrouvent dans les environs du secteur administratif.

Le nombre d'occurrences de chacune des quatre (4) autres espèces, soit le chèvrefeuille de Morrow (*Lonicera morrowii*), l'alliaire officinale (*Alliaria petiolata*), l'épinette de Norvège (*Picea abies*) et le myriophylle (*Myriophyllum spicatum*), est beaucoup plus faible (≤ 10). Ces espèces sont principalement présentes dans la portion est du territoire (île Moras et secteur administratif), à l'exception du myriophylle qui a été observé entre la rivière Camille-Roy et le ruisseau David-Houle.


[1] Ministère de la Défense nationale, avril 2017. Énoncé des travaux. Inventaire des espèces exotiques envahissantes prioritaires sur la propriété de la Défense nationale – centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) Nicolet, 6 pages + annexes.

# Executive Summary

Among the initiatives taken in recent years by both the federal and provincial governments to remediate the problem of invasive alien species (IAS), an inventory of high-priority plant IAS found at the site of the Munitions Experimental Test Centre (METC) in Nicolet was compiled.

The goal of this study was to create an inventory of the high-priority IAS listed in Annex 1 of the Department of National Defence's Statement of Work (DND, April 2017)[2] with a focus on the habitats of special-status species and sensitive environments. The study also sought to prioritize species and environments requiring intervention.

Between May 17 and 19, 2017, spring species were surveyed by two (2) teams of two (2) biologists in accessible areas of the site. During the second inventory campaign, between July 17 and 21, 2017, the two (2) teams were able to research the entire site. The final campaign was carried out by a team of biologists between August 28 and 31, 2017 and on September 1, 6, and 7, 2017. Various sectors of the site were visited during this third campaign to complete observations made during the second campaign. Several occurrences were also recorded during other inventory campaigns conducted by GHD in 2017 that targeted certain wildlife species on the METC site.

Among the 23 alien plant species identified by the Department of National Defence (DND), nine (9) were found on the METC site during the 2017 campaigns. The most abundant and pervasive IAS on the site was reed canary grass (*Phalaris arundinacea*). This species dominated several prairies on the site.

Purple loosestrife (*Lythrum salicaria*), European frogbit (*Hydrocharis morsus-ranae*), flowering rush (*Butomus umbellatus*), and common water reed (*Phragmites australis*) were also frequently found on the site. These species were rather dispersed on the METC property with the exception of the common water reed which was primarily found in the administrative sector.

The number of occurrences was much lower (≤ 10) for four (4) other species: Morrow honeysuckle (*Lonicera morrowii*), garlic mustard (*Alliaria petiolata*), Norway spruce (*Picea abies*), and water milfoil (*Myriophyllum spicatum*). These species were primarily found in the eastern portion of the property (Île Moras and the administrative sector) with the exception of water milfoil which was observed between the Camille-Roy River and the David-Houle Stream.

[2] Department of National Defence, April 2017. Statement of Work. Inventaire des espèces exotiques envahissantes prioritaires sur la propriété de la Défense nationale – centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) Nicolet, 6 pages + annexes.

# Table des matières


1. Introduction ..... 1

1.1 Présentation du mandat ..... 1

1.2 Objectifs ..... 1

2. Méthodologie ..... 2

2.1 Inventaire des EEE végétales ..... 2

2.1.1 Santé et sécurité ..... 2

2.1.2 Périodes d'inventaire et efforts consentis ..... 2

2.1.3 Habitats visés ..... 2

2.1.4 Techniques d'inventaires ..... 3

2.1.4.1 Transects de recherche ..... 3

2.1.4.2 Prise de données ..... 3

3. Résultats ..... 4

4. Discussion ..... 5

5. Conclusion ..... 6

6. Contrôle de la qualité ..... 7

7. Limites de l'étude ..... 7

8. Références ..... 8


# Liste des figures

**Figures à la suite du texte**


Figure 1 Localisation des EEE - île Moras et secteur administratif

Figure 2 Localisation des EEE - rivière Camille-Roy, ruisseau David-Houle et décharge Goudreault

Figure 3 Localisation des EEE - extrémité ouest, rivière des Frères, rivière Brielle et rivière Lemire


# Liste des tableaux


Tableau 3.1 EEE inventoriées en 2017 et description générale des occurrences ..... 4


**Tableaux à la suite du texte**


Tableau 1 Liste des espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) prioritaires au MDN et susceptibles d'être retrouvées au CEEM Nicolet


# Liste des annexes


Annexe A Photos des espèces observées

# 1. Introduction

## 1.1 Présentation du mandat

Les gestionnaires des biens immobiliers du ministère de la Défense nationale (MDN) se doivent d'avoir une bonne compréhension des enjeux en matière d'environnement afin de se conformer aux lois fédérales et aux autres obligations à l'égard des enjeux liés à la protection des ressources naturelles sur leur territoire.

À l'échelle nationale, le gouvernement fédéral a mis en place la *Stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes* ainsi que le *Cadre de travail canadien contre les plantes envahissantes (ébauche)*. Au Québec, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) ont établi des listes d'espèces exotiques envahissantes (EEE) prioritaires et collaborent à l'établissement d'un réseau de surveillance des espèces exotiques envahissantes.

Dans la foulée des démarches initiées depuis quelques années par les deux paliers de gouvernement (fédéral et provincial) afin de remédier à la problématique des EEE, un inventaire des EEE végétales prioritaires a été réalisé sur le territoire du Centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet. Cet inventaire visait à déterminer les espèces pour lesquelles des mesures de gestion sont requises pour assurer la protection de l'intégrité environnementale.

Situé le long de la rive sud du lac Saint-Pierre, le territoire à l'étude couvre une superficie de 20 km², incluant le secteur de l'île Moras. Depuis 1982, le CEEM est un refuge d'oiseaux migrateurs protégé en vertu de la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*, de la *Loi sur les espèces sauvages du Canada* et du *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs*. En 2000, une vaste partie du CEEM Nicolet a été considérée comme zone protégée du patrimoine naturel international et reconnue comme Réserve mondiale de la biosphère par l'Organisation des Nations-Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO).

## 1.2 Objectifs

L'étude avait pour objectif de réaliser l'inventaire des EEE prioritaires identifiées à l'Annexe 1 de l'*Énoncé des travaux* du ministère de la Défense nationale (MDN, avril 2017)[3] en accordant une priorité aux habitats connus d'espèces à statut particulier ainsi qu'aux milieux sensibles. Cet inventaire permettra d'élaborer un plan de gestion pour prévenir la propagation de ces espèces, pour dépister de façon précoce les espèces qui sont à la porte du site, pour contrôler leur propagation, pour les éradiquer ou encore pour faire le suivi de ces espèces. Il avait également pour but de prioriser les espèces ou les sites sur lesquels intervenir.

[3] Ministère de la Défense nationale, avril 2017. Énoncé des travaux. Inventaire des espèces exotiques envahissantes prioritaires sur la propriété de la Défense nationale – centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) Nicolet, 6 pages + annexes.

# 2. Méthodologie

## 2.1 Inventaire des EEE végétales

Cet inventaire a ciblé les 23 espèces végétales exotiques envahissantes prioritaires pour le MDN et susceptibles d'être retrouvées au CEEM de Nicolet (tableau 1 à la fin du texte). Les méthodologies et les parcours d'inventaire ont couvert l'ensemble du territoire à l'étude en considérant la diversité des habitats retrouvés. Ces campagnes d'inventaires ont été réalisées de pair avec les inventaires des espèces floristiques à statut précaire et des milieux humides présents sur le site.

### 2.1.1 Santé et sécurité

Un plan de santé et sécurité spécifique aux travaux de chantier a été préparé. Ce plan comprenait, entre autres, l'identification des dangers et les contaminants potentiels, les mesures de prévention et les équipements de protection du personnel requis, les énoncés des méthodes sécuritaires, les avis et rapports d'accidents, etc. Une réunion de démarrage axée sur l'identification des risques présents a été réalisée au début de chaque journée de travail sur le terrain.

De plus, toute personne ayant travaillé sur le site avait assisté, au préalable, à une rencontre spéciale de sécurité visant à préciser les règles en vigueur sur le site.

### 2.1.2 Périodes d'inventaire et efforts consentis

Les périodes d'inventaire ont été déterminées en fonction de la phénologie des espèces ciblées. Pour la majorité des espèces herbacées, la réalisation d'inventaires en période de floraison facilite l'observation et l'identification. Ainsi, trois (3) périodes d'inventaire ont été réalisées, soit une (1) au printemps et deux (2) à l'été.

Du 17 au 19 mai 2017, des inventaires axés sur les espèces printanières ont été réalisés par deux (2) équipes de deux (2) biologistes dans les zones accessibles du territoire.

Lors de la deuxième campagne d'inventaire, réalisée du 17 au 21 juillet 2017, les deux (2) équipes ont pu répartir leurs efforts de recherche sur l'ensemble du territoire.

La dernière campagne a été réalisée par une équipe de biologistes les 28 et 31 août 2017 ainsi que les 1er, 6 et 7 septembre 2017. Divers secteurs du site ont été visités lors de cette troisième campagne afin de compléter les observations réalisées lors de la deuxième campagne.

Plusieurs occurrences ont également été relevées au cours d'autres campagnes d'inventaires réalisées par GHD en 2017 (GHD, 2017b) et visant certains groupes fauniques sur le territoire du CEEM.

### 2.1.3 Habitats visés

Le tableau 1 résume le type d'habitat associé aux EEE prioritaires. Les habitats visés par l'inventaire de ces espèces correspondent aux zones les plus susceptibles de les héberger. En plus des divers cours d'eau présents sur le site à l'étude, les données cartographiques disponibles pour les milieux humides et les peuplements écoforestiers rapportent la présence de marais, de

marécages, de prairies humides, de zones d'eaux peu profondes ainsi que de peuplements forestiers composés d'érables, de frênes ou d'autres feuillus (CIC et MDDELCC, 2016; MFFP, 2016). Ainsi, tous ces types de milieux offrent des conditions d'habitats correspondant aux exigences d'une ou de plusieurs des espèces floristiques ciblées. Des rapports d'études antérieures réalisées sur le territoire d'étude ou dans la région mentionnent également la présence de terres agricoles inondées et de tourbières naturelles (Couture, 2010). Ces milieux, tout comme les aires aménagées à proximité des bâtiments et autres installations du CEEM, sont également susceptibles d'héberger certaines des espèces ciblées.

Les parcours d'inventaire floristique avaient pour objectif de maximiser la superficie couverte par catégorie d'habitats en fonction du temps et des contraintes de déplacement sur le site.

### 2.1.4 Techniques d'inventaires

#### 2.1.4.1 Transects de recherche

La recherche a été effectuée de façon systématique en couvrant au maximum les superficies occupées par les habitats visés et situés dans l'emprise du projet. Les deux observateurs d'une même équipe se sont déplacés parallèlement, en suivant une grille de points préétablis.

#### 2.1.4.2 Prise de données

Les données prises lors de chacune des visites incluaient, sans s'y limiter :

- date;
- nom des observateurs;
- secteur parcouru;
- coordonnées géographiques (précision < à 1 m) de chaque observation d'EEE prioritaire. Dans le cas où une colonie était observée, l'étendue du territoire touché a été délimitée à l'aide du GPS. Cette superficie est associée à une observation ponctuelle dans la Géodatabase ArcGIS;
- espèces observées;
- nombre de spécimens par espèce;
- description sommaire de l'habitat affecté (boisé, friche, clairière, rive, espèce végétale dominante, etc.);
- photo de l'individu ou de la colonie et de l'habitat lorsque possible. Pour chaque photo, les informations suivantes ont été notées :
  - nom ou numéro de la photo;
  - date;
  - orientation de la photo en degrés, lorsque pertinente;
  - coordonnées géographiques.
- tout commentaire pertinent.

L'identification des espèces rencontrées s'est faite sur le terrain, dans la majorité des cas, à l'aide de guides d'identification floristique et d'un document de terrain rassemblant les principales caractéristiques des espèces recherchées. En cas de doute, des échantillons de spécimens ont été prélevés afin de confirmer l'identification par observation à la loupe binoculaire.

# 3. Résultats

Parmi les 23 espèces végétales exotiques envahissantes identifiées par le MDN, neuf (9) ont été répertoriées sur le site du CEEM au cours des travaux réalisés en 2017. Le tableau 3.1 dresse la liste de ces espèces et précise le nombre d'occurrences rapportées ainsi que les principaux habitats associés aux occurrences de chaque espèce.

Tableau 3.1 EEE inventoriées en 2017 et description générale des occurrences

| Espèce | Nombre d'occurrences | Description des principaux habitats des occurrences |
|---|---|---|
| Phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*) | Très abondante* | • Milieux ouverts (prairies et dépressions humides)<br>• Fossé<br>• Bord de marécage |
| Salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*) | 203 | • Milieux ouverts (prairies et dépressions humides)<br>• Marécages (arborescents et arbustifs)<br>• Fossé<br>• Marais |
| Hydrocharide grenouillette (*Hydrocharis morsus-ranae*) | 120 | • Prairie humide à phalaris roseau<br>• Marécages de saules (arbustif ou arborescent) |
| Butome à ombelle (*Butomus umbellatus*) | 69 | • Fossé en bordure d'un chemin<br>• Bord de cours d'eau<br>• Dépression humide dans une prairie<br>• Marais<br>• Prairie humide de phalaris roseau<br>• Saulaie arbustive |
| Roseau commun (*Phragmites australis*) | 57 | • Milieux ouverts (bord de chemin, fossé, bord de marécage, bord de cours d'eau, prairie humide) |
| Chèvrefeuille de Morrow (*Lonicera morrowii*) | 10 | • Frênaie rouge<br>• Prairie de phalaris roseau<br>• Marécage |
| Alliaire officinale (*Alliaria petiolata*) | 8 | • Milieu sec<br>• Sentier<br>• Forêt de frênes<br>• Couvert d'onoclée sensible ou de matteuccie fougère-à-l'autruche. |
| Épinette de Norvège (*Picea abies*) | 3 | • Plantation de résineux |

Tableau 3.1 EEE inventoriées en 2017 et description générale des occurrences

| Espèce | Nombre d'occurrences | Description des principaux habitats des occurrences |
|---|---|---|
| Myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) | 1 | • Fossé de faible courant |

** La Géodatabase ArcGIS rapporte 49 occurrences, toutefois ce nombre n'est pas représentatif de l'abondance de cette espèce sur le territoire du CEEM puisque celle-ci est dominante dans plusieurs prairies de grande taille.*

Les figures 1 à 3 localisent les occurrences de ces espèces. Une mention d'occurrence peut compter plusieurs individus. En effet, soit le nombre d'individus a été dénombré lorsque possible, soit l'étendue de la colonie a été décrite.

L'annexe A présente des photographies de chacune des espèces répertoriées.

# 4. Discussion

Le **phalaris roseau**, ou alpiste roseau, est de loin l'EEE la plus abondante et la plus répandue sur le site à l'étude. Plusieurs prairies humides où le phalaris roseau domine ont été observées sur de grandes étendues (figures 1 à 3 et photo 2). Ces prairies couvrent 5 105 534 m$^2$ (510 ha) sur le territoire du CEEM.

La **salicaire pourpre** est également une espèce très répandue sur l'ensemble du territoire du CEEM, toutefois les occurrences observées comprenaient généralement quelques individus dispersés. En effet, cette espèce était rarement dominante dans les habitats où elle se trouvait, bien que le territoire affecté par la présence de cette espèce ait été estimé à au moins 11 600 m² (1,16 ha).

L'hydrocharide grenouillette et le butome à ombelle sont également répartis sur une grande portion du territoire. Ces deux espèces sont toutefois moins fréquentes dans la portion ouest du site, principalement entre la rivière Lemire et la rivière des Frères. Plusieurs observations **d'hydrocharide grenouillette** réfèrent à des colonies assez denses situées dans un fossé, dans un ruisseau ou dans des zones d'eau libre d'un marécage. D'autres occurrences sont composées de plus petites colonies éparses dans les prairies inondées. La superficie affectée par la présence de cette espèce s'élève à au moins 130 000 m² (13 ha). Dans le cas du **butome à ombelle**, plus des deux tiers des occurrences correspondent à quelques individus dénombrables ou à des colonies composées de quelques plants dispersés et ne représentant pas une espèce dominante de l'habitat. Les autres observations réfèrent principalement à des colonies où l'espèce forme un couvert dense et établies dans une dépression humide d'une prairie, en rive d'un cours d'eau ou le long d'un chemin, tel que celui longeant la limite clôturée au sud-est du site. Au total, l'espèce serait présente sur environ 24 000 m² (2,4 ha).

Les colonies de **roseaux communs** observées sont réparties à plusieurs endroits sur le territoire du CEEM, mais la majorité se situe près du secteur administratif. La plus grande occurrence, qui couvre environ 12 000 m², y est d'ailleurs située. Elle est adjacente à deux autres occurrences

d'environ 4 000 m² et 2 100 m². Selon les occurrences répertoriées, environ 55 900 m² (5,6 ha) du territoire du CEEM seraient affectés par la présence du roseau commun.

La présence de **chèvrefeuilles exotiques** a été rapportée sur l'île Moras et à un endroit dans le secteur administratif. Un total de 12 individus mesurant de 1 à 4 mètres de hauteur a été observé. Il s'agirait de chèvrefeuilles de Morrow. Il est possible que des chèvrefeuilles de Bell soient également présents puisque les chèvrefeuilles exotiques s'hybrident fréquemment entre eux (Tassie et Sherman, 2014). D'ailleurs, la coloration des fleurs (photo 21) et la taille de certains chèvrefeuilles s'apparentent davantage à la description du chèvrefeuille de Bell. Les caractéristiques des arbustes observés (tiges creuses) permettent toutefois de statuer qu'il ne s'agit pas de spécimens d'espèces indigènes.

**L'alliaire officinale** a été observée sur l'île Moras et à un endroit dans le secteur administratif. Parmi les occurrences de cette espèce, aucune colonie dense n'a été observée. Il s'agissait plutôt de plants dispersés à travers d'autres espèces sur quelques mètres carrés. La plus grande occurrence comprenait une dizaine d'individus dans un rayon de 10 m. Outre cette occurrence, les autres observations couvraient un total de 22,5 m².

Trois plantations d'**épinette de Norvège,** dont les superficies atteignent 320 m², 2 150 m² et 6 730 m², ont été relevées. Cette espèce a seulement été observée dans le secteur administratif. Aucune occurrence isolée d'un individu en milieu naturel n'a été observée.

La seule observation de **myriophylle à épi** a été réalisée dans un chenal relié au lac Saint-Pierre et situé entre la rivière Camille-Roy et le ruisseau David-Houle. Quelques tiges de myriophylle à épi ont été observées à travers une colonie de cornifles nageant (*Ceratophyllum demersum*).

# 5. Conclusion

Les travaux de terrain réalisés en 2017 sur la propriété du CEEM ont permis de réaliser un inventaire floristique des EEE prioritaires identifiées par le MDN. Parmi les 23 espèces végétales exotiques envahissantes ciblées, neuf (9) ont été répertoriées sur le site du CEEM. Ces observations ont été relevées au cours des trois (3) périodes d'inventaire prévues entre les mois de mai et de septembre. L'EEE la plus abondante et la plus répandue sur le site à l'étude est le phalaris roseau. Cette espèce domine d'ailleurs plusieurs prairies retrouvées sur le site.

La salicaire pourpre, l'hydrocharide grenouillette, le butome à ombelle et le roseau commun ont également été répertoriés fréquemment sur le site. Les occurrences de ces espèces sont assez dispersées sur le territoire du CEEM à l'exception du roseau commun pour lequel la majorité des occurrences et les plus grandes colonies se retrouvent dans les environs du secteur administratif.

Le nombre d'occurrences de chacune des quatre (4) autres espèces est beaucoup plus faible (≤ 10). Ces espèces sont principalement présentes dans la portion est du territoire (île Moras et secteur administratif) à l'exception du myriophylle qui a été observé entre la rivière Camille-Roy et le ruisseau David-Houle.

# 6. Contrôle de la qualité

GHD possède une solide procédure de gestion de projet qui a fait ses preuves et un programme de formation évolutif fort de plusieurs années d'expérience. Ces procédures sont normalisées sous notre système qualité ISO 9001:2008 (SQ) permettant à GHD d'offrir un haut niveau de services pour des affectations multiples, en coordonnant les ressources de ses divers bureaux.

Par ailleurs, GHD possède un processus interne rigoureux d'assurance et de contrôle de la qualité de ses rapports qui est structuré et décrit dans son manuel de système de gestion de la qualité ISO 9001, par lequel le travail des auteurs de rapports est systématiquement vérifié par un pair et/ou un actionnaire dirigeant de l'entreprise avant leur transmission au client en version préliminaire. Par la suite, les commentaires ou modifications reçus des clients sont intégrés dans les rapports en vue de la préparation de la version finale.

Pour GHD, il est important que les travaux de terrain soient réalisés par des employés qualifiés conformément à son système qualité. En effet, celui-ci impose à chaque employé affecté à une tâche d'être préalablement formé et supervisé par un autre employé déjà qualifié pour cette même tâche. Cette formule assure un bon déroulement des travaux de terrain et une réduction du risque de commettre des erreurs.

Pour ce qui est du contrôle qualité directement relié aux travaux de terrain, le protocole prescrit la numérisation de tous les cahiers de terrain et l'archivage sécuritaire de toutes les notes consignées ainsi que de toutes les photographies prises. De plus, des calepins imperméables sont utilisés lorsque la température l'impose et des photos numériques sont envoyées par courriel s'il n'est pas possible de numériser les documents. Par ailleurs, tous les équipements de surveillance, de mesure et d'essai sont contrôlés, étalonnés et entretenus lorsqu'ils sont utilisés par GHD afin de générer des données pour des services professionnels.

# 7. Limites de l'étude

Le présent rapport a été préparé et les travaux cités dans ce dernier ont été entrepris par GHD pour CDC (Client). Ce rapport est destiné à l'usage exclusif du Client. Toute utilisation, interprétation ou décision prise par une tierce partie autre que le Client basée sur ce rapport est la responsabilité seule de cette tierce partie. Le Client et GHD ne font aucune déclaration ou garantie à toute tierce partie en regard de ce rapport et des travaux cités dans ce dernier; et n'acceptent aucun devoir de diligence à une tierce partie ni aucune responsabilité pour toute perte, dépense, dommage, poursuite, pénalité, ou tout autre préjudice subi ou causé par toute tierce partie qui découle de l'utilisation, de l'interprétation, d'une décision prise ou d'une action entreprise basée sur ce rapport ou les travaux qui y sont cités. Autre que par le Client, copier ou distribuer ce rapport, l'utiliser ou s'en remettre à l'information contenue dans le présent rapport, en tout ou en partie, n'est pas permis sans l'autorisation dûment écrite de GHD.

L'interprétation des résultats présentés dans ce rapport et les conclusions qui en découlent sont basées sur les données recueillies lors du programme de travail réalisé dans le cadre de cette étude. Elles réfèrent également aux critères, normes, politiques et règlements environnementaux

en vigueur au moment de l'étude et applicables au site étudié. Les informations qui y sont contenues sont présentées au meilleur de notre connaissance et à la lumière des données disponibles à GHD au moment de sa rédaction. GHD base son analyse sur les données ou informations recueillies au cours d'études réalisées par des tiers et sur les conclusions formulées par ces tiers. GHD ne peut donc être tenue responsable d'erreurs ou d'omissions qui découleraient d'erreurs ou d'omissions commises par des tiers. Rien dans le présent rapport ne vise à constituer ou fournir une opinion légale.

# 8. Références


Arbres Canada, 2017. Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*). En ligne [https://treecanada.ca/fr/ressources/destructeurs-arbres/plantes/black-locust/]. Site consulté le 1er mai 2017.

Belliveau, A., 2012. *Espèces exotiques envahissantes en Nouvelle-Écosse – Guide d'identification et d'information*. Institut de recherche Mersey Tobeatic. 20 pages.

Canards Illimités Canada (CIC) et Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2016. *Cartographie détaillée des milieux humides des secteurs habités du sud du Québec – Données géomatiques du projet global [ESRI Canada]*, Québec (Québec).

Couture, M., 2010. *Portrait-Diagnostic du bassin versant de Baie-du-Febvre.* Corporation pour la promotion de l'environnement de la rivière Nicolet (COPERNIC), Saint-Albert. 72 pages.

Flora of North America Association, 2008. Families in the Flora. En ligne [http://floranorthamerica.org/families]. Site consulté le 1er mai 2017.

GHD, 2017a. Inventaires des terres humides et mise à jour des données d'inventaires fauniques et floristiques au centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet - Plan de travail. 31 pages + annexes.

GHD, 2017b. Inventaires des terres humides et mise à jour des données d'inventaires fauniques et floristiques au centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet – Rapport d'inventaires. En préparation.

Global Invasive Species Database, 2017. Species profile: *Acer platanoides*. En ligne [http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=979] Site Internet consulté le 1er mai 2017.

Gouvernement de l'Ontario, 2012. *Alliaire officinale (*Alliaria petiolata*)*. 2 pages. En ligne [https://www.ontarioinvasiveplants.ca/wp-content/uploads/2016/07/Garlic-Mustard-FRENCH.pdf]

Hydro-Québec, 1998. *Répertoire des arbres et arbustes ornementaux*. 744 pages.

Lapointe, M., 2014. *Plantes de milieux humides et de bord de mer du Québec et des maritimes*. Éditions Michel Quintin. 455 pages.

Marie-Victorin, Fr, E. Rouleau et L. Brouillet, 2002. *La flore laurentienne*, 3e édition, Éditions Gaëtan Morin. Montréal. 1112 pages.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (OMAFRA), 2004. Les mauvaises herbes de l'Ontario : Gaillet mollugine. En ligne [http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/ontweeds/smooth_bedstraw.htm#s&l]. Site consulté le 1er mai 2017.

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), 2014. Une mauvaise herbe à surveiller : le gaillet mollugine. En ligne [http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Regions/estrie/journal/Pages/mauvaiseherbegailletmollugine.aspx]. Site consulté le 1er mai 2017.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), 2016. Couches écoforestières du Québec méridional. En ligne [http://geoegl.msp.gouv.qc.ca/igo/mffpecofor/]. Site Internet consulté le 3 mai 2017.

Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP), 1990. *Petite flore forestière du Québec*, 2e édition, Les publications du Québec. Québec. 249 pages.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2017b. SENTINELLE - Outil de détection des espèces exotiques envahissantes. En ligne [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/sentinelle.htm]. Site Internet consulté le 1er mai 2017.

Nature-Action Québec, 2012. Guides sur les plantes envahissantes. En ligne [http://nature-action.qc.ca/site/nouvelle/cet-ete-je-surveille-mon-jardin#Guides-EVEE]. Site Internet consulté le 13 avril 2017.

New England Wild Flower Society, 2017. Go Botany. En ligne [https://gobotany.newenglandwild.org/]. Site consulté le 1er mai 2017.

Pereg, D., 2010. *Berce du Caucase*. Gouvernement du Québec. 14 pages.

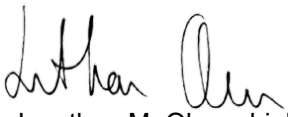
Tassie, D. et Sherman, K., 2014. *Invasive Honeysuckles (*Lonicera *spp.) Best Management Practices in Ontario*. Ontario Invasive Plant Council, Peterborough, ON. 32 pages

Veuillez agréer nos salutations distinguées.

GHD



Élise Larivière, biol., M. Sc.



Jonathan M. Olson, biol., M. Sc.



Bruno Dupré, biol., M. Sc.

# Figures




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 100 200 300
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

# LOCALISATION DES EEE - ÎLE MORAS ET SECTEUR ADMINISTRATIF

11141630-E2
22 décembre 2017

FIGURE 1

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E2 - Cartes Rapport\11141630-E2(RPT2)-QC044-EEE-Localisation - Moras&Admin.mxd




**Légende**

**Espèces exotiques envahissantes observées en 2017**

**Occurrence ponctuelle**

- Butome à ombelle
- Hydrocharide grenouillette
- Myriophylle à épi
- Phalaris roseau
- Roseau commun
- Salicaire pourpre

**Présence de l'espèce**

- Butome à ombelle
- Hydrocharide grenouillette
- Phalaris roseau
- Roseau commun

**Hydrologie**

- Cours d'eau
- Plan d'eau

**Autres**

- Routes
- Limites du CEEM de Nicolet
- Limites de la zone d'étude

Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 100 200 300
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

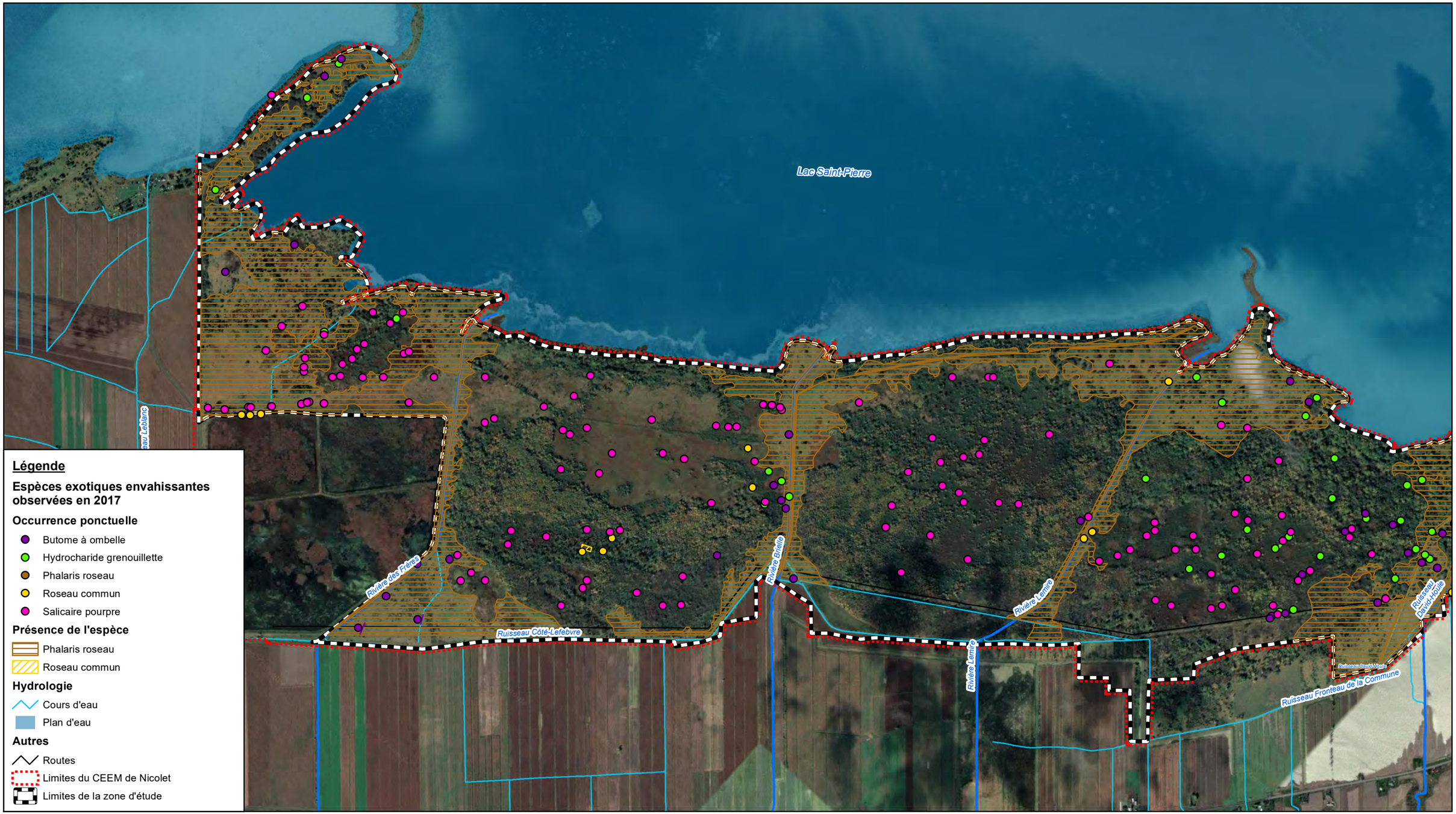
CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

11141630-E2
22 décembre 2017

# LOCALISATION DES EEE - RIVIÈRE CAMILLE-ROY, RUISSEAU DAVID-HOULE ET DÉCHARGE GOUDREAULT

FIGURE 2

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11-----\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E2 - Cartes Rapport\11141630-E2(RPT2)-QC045-EEE-Localisation - CamilleRoy&DavidHoule&DéchargeGoudreault.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 250 500
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

11141630-E2
22 décembre 2017

# LOCALISATION DES EEE - EXTRÉMITÉ OUEST, RIVIÈRE DES FRÈRES, RIVIÈRE BRIELLE ET RIVIÈRE LEMIRE

FIGURE 3

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E2 - Cartes Rapport\11141630-E2(RPT2)-QC046-EEE-Localisation - DesFrères&Brielle&OP6.mxd

# Tableaux

Tableau 1 Liste des espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) prioritaires au MDN et susceptibles d'être retrouvées au CEEM Nicolet

| Nom français | Nom latin | Statut [1] | Phénologie (floraison) | Type d'habitat [2] | Correspondance cartographie existante des habitats [3] |
|---|---|---|---|---|---|
| Alliaire officinale | *Alliaria petiolata* | Établie au Québec | Mai (plantes de deuxième année) | Habitats terrestres, perturbés ou aménagés, plaines inondables (rivières et ruisseaux), forêts de feuillus, trouées et bords de forêts. Sols humides des plaines inondables ombragées.<br><br>La plante peut pousser dans une grande variété d'habitats ensoleillés ou complètement ombragés, notamment des forêts intactes ainsi qu'en bordure des forêts, des rivières et des routes et sentiers. La plante ne tolère pas les sols très acides. | Prairie humide, rives de cours d'eau, peuplements feuillus, aires aménagées |
| Chèvrefeuille de Bell | *Lonicera x bella* | Inventoriée sur d'autres bases du MDN au Québec | Printemps | Adaptée à une grande variété d'habitats: friches, anciens champs, pâturages, habitats perturbés et ouverts, forêt en début de succession, bordures forestières, forêts alluviales, plantations, bord de routes et de voies ferrées, terrain vague, cour et jardin. Cette espèce peut tolérer différentes conditions d'humidité et de lumière. | Peuplements feuillus, marécage, rives de cours d'eau |
| Chèvrefeuille de Morrow | *Lonicera morrowii* | Inventoriée sur d'autres bases du MDN au Québec | Printemps | Friches, anciens champs, habitats perturbés ou aménagés, plaines inondables (rivières et ruisseaux), forêts, bord de milieux humides. | Prairie humide, rives de cours d'eau, aires aménagées |
| Chèvrefeuille de Tartarie | *Lonicera tatarica* | Inventoriée sur d'autres bases du MDN au Québec | Mai et juin | Friches, anciens champs, forêts, broussailles et rives. Aussi retrouvées dans d'anciens sites cultivés, bord de routes et aménagements paysagers. | Peuplements feuillus, rives de cours d'eau, aires aménagées |
| Berce du Caucase | *Heracleum mantegazzianum* | Établie au Québec | Juin-juillet | Milieux ouverts et mal drainés, milieux perturbés et humides (le long des berges de cours d'eau, des fossés, des chemins de fer et des routes). La plante peut aussi se retrouver dans les prés et terrains vagues. | Prairie humide, rives de cours d'eau |

Tableau 1 Liste des espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) prioritaires au MDN et susceptibles d'être retrouvées au CEEM Nicolet

| Nom français | Nom latin | Statut [1] | Phénologie (floraison) | Type d'habitat [2] | Correspondance cartographie existante des habitats [3] |
|---|---|---|---|---|---|
| Égopode podagraire | *Aegopodium podagraria* | Établie au Québec | Juin | Habitats terrestres perturbés ou aménagés, plaines inondables (rivières ou ruisseau), zones riveraines, forêts, prairies et champs, pâturages, bords des routes et près des habitations. Milieux partiellement ensoleillés ou entièrement ombragés, bien drainés ou humides. Cette plante horticole tolère les sols pauvres en nutriments. | Prairies humides et rives de cours d'eau, aires aménagées |
| Renouée du Japon | *Polygonum cuspidatum* | Inventoriée sur d'autres bases du MDN au Québec | Juillet à septembre | Habitats terrestres, perturbés ou aménagés, remblais, milieux ouverts à sol humide, plaines inondables (rivières ou ruisseau), rives des rivières ou des lacs, bords de forêts, prairies et champs, plages, fossés, canaux d'irrigation. Cette plante tolère des conditions difficiles telles que des températures élevées, des salinités élevées, des sécheresses et des inondations. | Rives de cours d'eau, prairie humide, bord de peuplements forestiers, aires aménagées |
| Salicaire pourpre | *Lythrum salicaria* | Mention présence au CEEM Nicolet (Gratton et coll., 1998) | Juin à septembre. | Habitats terrestres ouverts et milieux humides, habitats perturbés ou aménagés, marais, prairies et champs, rives des rivières et lacs, plaines inondables, bord de milieux humides, canaux et champs mal drainés. | Marais, prairies humides, rives de cours d'eau, aires aménagées |

Tableau 1 Liste des espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) prioritaires au MDN et susceptibles d'être retrouvées au CEEM Nicolet

| Nom français | Nom latin | Statut [1] | Phénologie (floraison) | Type d'habitat [2] | Correspondance cartographie existante des habitats [3] |
|---|---|---|---|---|---|
| Gaillet mollugine | *Galium mollugo* | Établie au Québec | Fin juin au début juillet. Deuxième floraison possible vers le mois d'août si les plants sont fauchés. | Friches, anciens champs.<br><br>Terrestre et milieux humides. Habitats perturbés ou aménagés, marais et champs, rives des rivières et lacs.<br><br>Le long des routes, dans les pâturages, les prairies, les plaines en bordure des cours d'eau et parfois les pelouses et les jardins.<br><br>Milieux ouverts ou partiellement ouverts. Il colonise les anciennes terres agricoles, les prairies naturelles, le bord des routes, les bandes riveraines et les sites perturbés. | Marais, prairies humides, rives de cours d'eau, aires aménagées |
| Roseau commun envahissant | *Phragmites australis australis* | Présente au CEEM Nicolet | Fin juillet - début août. | Milieux ouverts, rives, marais.<br><br>Milieux humides non boisés, mais peut aussi croître dans les sols secs. Il occupe les marais, les canaux de drainage et les emprises des routes et des autoroutes. Il tolère bien les fluctuations de niveaux d'eau et profite des bas niveaux pour coloniser de plus grandes superficies. Le roseau commun pousse dans les sols minéraux argileux ou les sols organiques. Il préfère des pH de 5,5 à 8 et tolère des niveaux de salinité modérés inférieurs à 25%.<br><br>Terrestre et milieux humides. Habitats perturbés ou aménagés, marais et plaines d'eau saumâtre ou salée, fen, marais intertidaux ou plaines d'eau douce, marais, rives des rivières et lacs, bord de milieux humides. | Marais, prairies humides, rives de cours d'eau et de canaux de drainage, eaux peu profondes, aires aménagées |

Tableau 1 Liste des espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) prioritaires au MDN et susceptibles d'être retrouvées au CEEM Nicolet

| Nom français | Nom latin | Statut [1] | Phénologie (floraison) | Type d'habitat [2] | Correspondance cartographie existante des habitats [3] |
|---|---|---|---|---|---|
| Acnide tuberculée | *Amaranthus tuberculatus var. rudis* | Établie au Québec | Été | Milieux humides, rivages de l'ouest du Québec (vallée de la rivière des Outaouais) | Divers milieux humides |
| Alpiste roseau | *Phalaris arundinacea* | Inventoriée sur d'autres bases du MDN au Québec<br><br>Mention présence au CEEM Nicolet (Gratton et coll., 1998) | Été | Milieux humides, marais et rivages des grands cours d'eau.<br><br>Plante des milieux humides. Il peut coloniser les emprises des routes, les fossés, les canaux, les digues, les marais et les prés humides. | Marais, rives des cours d'eau et canaux de drainage, prairies humides. |
| Butome à ombelle | *Butomus umbellatus* | Établie au Québec<br><br>Mention présence au CEEM Nicolet (Gratton et coll., 1998) | Tout l'été suivant le niveau de l'eau. | Milieux humides.<br>Eaux peu profondes (jusqu'à 2m) des étangs et des lacs, rives des cours d'eau, marais, marais intertidaux d'eau douce.<br><br>Eaux peu profondes et à débit lent, sur les rives, dans les milieux humides, les fossés, les marais, les lacs ou les cours d'eau. Il ne tolère pas l'ombre. | Marais, eaux peu profondes, rives de cours d'eau. |
| Faux-nénuphar | *Nymphoides peltata* | Établie au Québec | Juin à août | Milieu aquatique.<br><br>Lacustre (lacs ou étangs) et riveraine (rivières ou cours d'eau)<br><br>Eaux calmes des rivières, des ruisseaux, des lacs et des canaux, sur des substrats boueux jusqu'à une profondeur de 4 m. | Cours d'eau |
| Potamot crépu | *Potamogeton crispus* | Établie au Québec | Juin à septembre (épi émergeant). Les plants atteignent leur maturité au printemps ou au début de l'été. | Milieu aquatique.<br>Préfère les substrats meubles et les eaux alcalines et riches en nutriments. Il tolère les eaux calmes ou courantes, une faible transparence et des températures fraîches. La plante peut croître à l'ombre, dans des eaux polluées ou turbides. | Cours d'eau |

Tableau 1 Liste des espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) prioritaires au MDN et susceptibles d'être retrouvées au CEEM Nicolet

| Nom français | Nom latin | Statut [1] | Phénologie (floraison) | Type d'habitat [2] | Correspondance cartographie existante des habitats [3] |
|---|---|---|---|---|---|
| Châtaigne d'eau | *Trapa natans* | Établie au Québec | Mi-juillet | Eaux de 2 à 3m de profondeur des étangs et des lacs, eaux calmes des cours d'eau. Préférence pour les milieux riches en éléments nutritifs.<br><br>Tout type d'habitat d'eau douce mais préfère les eaux calmes riches en nutriments de moins de 6 m de profondeur. Elle préfère les substrats meubles mais elle peut pousser également sur des fonds rocheux. | Cours d'eau et zones d'eaux peu profondes |
| Hydrocharide grenouillette | *Hydrocharis morsus- ranae* | Établie au Québec | Juillet et août | Milieu aquatique.<br>Eaux peu profondes (10 à 50 cm) des étangs et des lacs, eaux calmes des cours d'eau. Préférence pour les milieux riches en calcium et en matière organique.<br><br>Eaux calmes, riches en calcium, comme les étangs, les marais, les baies, les lacs, les canaux ainsi que les ruisseaux et les rivières à écoulement lent | Cours d'eau, canaux de drainage, zones d'eaux peu profondes, marais |
| Myriophylle à épi | *Myriophyllum spicatum* | Établie au Québec | Juillet à septembre | Milieu aquatique.<br>Dans une grande variété de conditions et d'habitats. Il pousse dans les lacs, les rivières, les milieux humides et les canaux. La croissance maximale de l'espèce est observée dans les lacs à substrats fertiles et à texture fine, lorsque la luminosité est élevée et que les eaux sont riches en nutriments. | Cours d'eau, canaux de drainage, zones d'eaux peu profondes, milieux humides |
| Nerprun cathartique | *Rhamnus cathartica* | Établie au Québec | Tôt au printemps | Friches, anciens champs, boisés.<br><br>Pousse dans une grande variété de sols et de conditions lumineuses. On peut l'observer dans les boisés, les champs, en bordure des forêts, le long des routes, dans les bandes riveraines, dans les forêts matures et le long des corridors hydroélectriques.<br><br>Terrestre. Habitats perturbés ou aménagés, bordures de forêts, forêts, prés et champs. | Peuplements forestiers, rives de cours d'eau, aires aménagées |

Tableau 1 Liste des espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) prioritaires au MDN et susceptibles d'être retrouvées au CEEM Nicolet

| Nom français | Nom latin | Statut [1] | Phénologie (floraison) | Type d'habitat [2] | Correspondance cartographie existante des habitats [3] |
|---|---|---|---|---|---|
| Épinette de Norvège | *Picea abies* | Établie au Québec | Caractéristique non nécessaire pour les inventaires | Secteurs aménagés.<br>Habitats terrestres perturbés ou aménagés, forêts, arbustaies ou boisés.<br><br>Sols bien drainés à humides | Peuplements forestiers en milieu humide ou drainé, aires aménagées |
| Érable de Norvège | *Acer platanoides* | Établie au Québec | Caractéristique non nécessaire pour les inventaires | Secteurs aménagés. Habitats terrestres perturbés ou aménagés, bord de forêts, forêts.<br><br>Adaptée à différents types de sols et peut tolérer l'ombre, la sécheresse et des conditions côtières.<br><br>Cette plante pousse aussi bien au soleil qu'à l'ombre légère. Elle préfère un sol riche, indifféremment lourd ou léger, au pH légèrement alcalin à neutre, frais et bien drainé. | Peuplements forestiers, aires aménagées |
| Robinier faux-acacia | *Robinia pseudoacacia* | _ | Caractéristique non nécessaire pour les inventaires | Friches, anciens champs, boisés, aménagements.<br><br>Préfère les zones dégagées avec un sol bien drainé et beaucoup de lumière mais tolère une vaste gamme de conditions de croissance.<br><br>Terrestre. Habitats perturbés ou aménagés, plaines inondables (rivières ou ruisseau), bord de forêts, prairies et champs. | Peuplements forestiers, rives de cours d'eau, aires aménagées |
| Nerprun bourdaine | *Frangula alnus* | Établie au Québec | Mai à septembre (après la formation des feuilles) | Général, forêt feuillue.<br><br>Champs abandonnés, en bordure des forêts, dans les forêts tourbeuses, les pâturages, les plantations forestières, en bordure des routes, dans les tourbières arbustives, les fens, en bordure des bogs, dans les terrains vagues, les terres agricoles, les prairies humides et les jardins. Le nerprun bourdaine tolère des habitats plus humides et a besoin de plus de lumière que le nerprun cathartique.<br><br>Terrestre et milieux humides. Habitats perturbés ou aménagés, bordures de forêts, forêts, prés et champs, marais. | Peuplements feuillus, marécage,marais, prairies humides, tourbière, aires aménagées |

*1 Selon l'Annexe 1 de l'énoncé des travaux du MDN et les études antérieures fournies à GHD,*

*2 Références: Arbres Canada (2017); Belliveau (2012); Flora of North America Association (2008); Global Invasive Species Database (2017); Gouvernement de l'Ontario (2012); Hydro-Québec (1998); Lapointe (2014); MAPAQ (2014); Marie-Victorin et coll. (2002); MDDELCC (2017b); MRNFP (1990); Nature-Action Québec (2012); New England Wild Flower Society (2017); OMAFRA (2004); Pereg (2010).*

*3 Canards Illimités (2016); MFFP (2016).*

# Annexes

# Annexe A
# Photos des espèces observées



Photo 1 – Phalaris roseau dans la portion nord de l'île Moras (N/Réf. : P1010139)



Photo 2 – Phalaris roseau à l'extrémité ouest de la propriété (N/Réf. : DSCF6292)



Photo 3 – Salicaire pourpre dans un marais sur l'île Moras (N/Réf. : DSCF6265)



Photo 4 – Salicaire pourpre dans une prairie à carex lacustre à l'est de la rivière des Frères (N/Réf. : DSCF5668)



Photo 5 – Salicaire pourpre dans une prairie à l'ouest de la rivière des Frères (N/Réf. : DSCF5830)



Photo 6 – Hydrocharide grenouillette en bordure d'un marais sur l'île Moras (N/Réf. : DSCF6267)



Photo 7 – Hydrocharide grenouillette dans un fossé traversant un marécage sur l'île Moras (N/Réf. : DSCF6268)



Photo 8 – Hydrocharide grenouillette dans un fossé à l'extrémité est du secteur administratif (N/Réf. : P1010187)



Photo 9 – Hydrocharide grenouillette dans une saulaie humide sur la pointe de l'OP6 (N/Réf. : DSCF5653)



Photo 10 – Butome à ombelle dans un fossé à l'est de la rivière Brielle (N/Réf. : DSCF5763)



Photo 11 – Butome à ombelle dans une prairie humide du secteur ouest de la propriété (N/Réf. : DSCF5642)



Photo 12 – Roseau commun dans une prairie humide à carex lacustre à l'ouest de la rivière Brielle (N/Réf. : DSCF5439)



Photo 13 – Roseau commun dans la portion est du secteur administratif (N/Réf. : DSCF5527)



Photo 14 – Roseau commun en bord de fossé dans le secteur administratif (N/Réf. : IMG_0070)



Photo 15 – Roseau commun dans un fossé longeant un chemin dans la partie sud du secteur administratif (N/Réf. : IMG_0088)



Photo 16 – Roseau commun dans un fossé longeant un chemin dans la partie sud du secteur administratif (N/Réf. : P5190409)



Photo 17 – Alliaire officinale sur l'île Moras du côté de la rivière Nicolet (N/Réf. : P5170377)



Photo 18 – Alliaire officinale sur l'île Moras du côté de la rivière Nicolet (N/Réf. : P5170379)



Photo 19 – Chèvrefeuille de Morrow dans une frênaie rouge sur l'île Moras (N/Réf. : P1010149)



Photo 20 – Chèvrefeuille de Morrow dans un marécage à frênes rouges au centre de l'île Moras (N/Réf. : DSCF6273)



Photo 21 – Chèvrefeuille de Morrow dans la partie sud-est de l'île Moras (N/Réf. : P1010002)



Photo 22 – Chèvrefeuille de Morrow dans la partie sud-est de l'île Moras (N/Réf. : P1010003)



Photo 23 – Épinettes de Norvège dans le secteur administratif en bordure de la route 132 (N/Réf. : P5180397)



Photo 24 – Épinettes de Norvège au sud du secteur administratif (N/Réf. : P5190403)



Photo 25 – Myriophylle à épi dans un chenal relié au lac Saint-Pierre situé entre la rivière Camille-Roy et le ruisseau David-Houle (N/Réf. : P1010315)



Photo 26 – Myriophylle à épi dans un chenal relié au lac Saint-Pierre et situé entre la rivière Camille-Roy et le ruisseau David-Houle (N/Réf. : P1010318)

www.ghd.com



Révision 1

Final



# Rapport d’inventaires

## Inventaires des terres humides et mise à jour des données d’inventaires fauniques et floristiques au centre d’essais et d’expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet

**GHD** | 445, avenue Saint-Jean-Baptiste, bureau 390, Québec (Québec) G2E 5N7, Canada

11141630 | E1 | Rapport no 4 Rév.1 | 2 mars 2018

# Équipe de travail

**GHD**
Bruno Dupré, biol., M. Sc., Directeur
Jonathan M. Olson, biol., M. Sc., Chargé de projet
Chantale Caux, biol., B. Sc.
Louis-Philippe Lavoie, biol., B. Sc.
Élise Larivière, biol., M. Sc.
Nicolas Bérubé, biol., B. Sc.
Julie Dumas, biol., M. Sc.
Isabelle Proulx, biol., Ph. D.

**Construction de Défense Canada**
Mario Larouche
Coordonnateur, Chef d'équipe services construction

**Ministère de la Défense nationale**
Sandrine Delbaen
Officier d'environnement adjoint Montréal/St-Jean

# Sommaire

Le territoire à l'étude est le Centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet. Situé le long de la rive sud du lac Saint-Pierre, ce territoire couvre une superficie de 20 km², incluant le secteur de l'île Moras. Depuis 1982, le CEEM est un refuge d'oiseaux migrateurs protégé en vertu de la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs, de la Loi sur les espèces sauvages du Canada* et du *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs*. En 2000, une vaste partie du CEEM Nicolet a été considérée comme zone protégée du patrimoine naturel international et reconnue comme Réserve mondiale de la biosphère par l'Organisation des Nations-Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO).

Afin de se conformer aux principes qui découlent de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), de la *Politique fédérale sur la conservation des terres humides*, de la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*, de la *Loi sur les espèces sauvages* et du *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs*, GHD a été mandatée pour réaliser une mise à jour des inventaires fauniques et floristiques, incluant les espèces en péril et les terres humides, au CEEM de Nicolet.

Les inventaires réalisés sur le territoire du CEEM ont visé les groupes fauniques suivants : les poissons; les oiseaux; les mammifères, dont notamment les micromammifères terrestres et les chauves-souris; les amphibiens, dont notamment les anoures et les salamandres; et les reptiles, dont notamment les couleuvres et les tortues.

Ils ont également visé les espèces floristiques, ainsi que la description et la délimitation des milieux humides présents sur la propriété.

Vingt-deux (22) espèces de poissons ont été capturées, dont une espèce envahissante préoccupante, la tanche. Aucune espèce protégée par la LEP ou la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (LEMV) n'a été capturée.

En tout, 90 espèces d'oiseaux ont été observées, dont neuf (9) à statut particulier : le goglu des prés, la grive des bois, le hibou des marais, l'hirondelle rustique, le moucherolle à côtés olive, le petit blongios, le pioui de l'Est, le pygargue à tête blanche et le quiscale rouilleux. De plus, quatorze (14) espèces forestières sensibles à la lisière ont été retrouvées. Celles-ci étaient particulièrement présentes dans les zones marécageuses entourant la rivière Lemire et dans les milieux forestiers de l'île Moras.

Six (6) espèces de micromammifères terrestres ont été capturées. Aucune de ces espèces n'a un statut de protection en vertu de la LEP ou de la LEMV. Huit (8) espèces de chauves-souris ont été détectées, dont trois (3) qui sont listées comme étant en voie de disparition dans l'annexe 1 de la LEP, soit la petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique et la pipistrelle de l'Est.

Quatre (4) espèces de salamandres et sept (7) espèces d'anoures ont été observées. Aucune de ces espèces n'a un statut de protection en vertu de la LEP ou de la LEMV.

La couleuvre rayée a été la seule espèce observée. Un grand nombre de tortues peintes ont été observées dans les fossés du secteur administratif. Ces deux espèces sont communes au Québec. La présence ainsi que la reproduction de la tortue serpentine, qui est inscrite à l'annexe 1 de la LEP en tant qu'espèce préoccupante, a été confirmée dans le passé à proximité des fossés du secteur

administratif (CDC, 2012). Il est possible que la population trouvée en 2011 soit toujours présente, mais n'ait pas été observée lors des travaux en 2017.

Quatre (4) des espèces floristiques en situation précaire ciblées ont été répertoriées sur le site du CEEM au cours des travaux réalisés en 2017, soit la matteuccie fougère-à-l'autruche, le lis du Canada, le noyer cendré et l'arisème dragon.

Étant donné la grande étendue des milieux naturels de bonne qualité sur le site, relativement peu de menaces spécifiques ont été identifiées pour les espèces à statut particulier retrouvées sur le site. La principale recommandation visant ces espèces est le maintien de leurs habitats. Cependant les mesures suivantes sont également proposées :

- Sensibiliser les employés du site sur le potentiel de présence de la tortue serpentine et les encourager à rapporter toute observation de celle-ci. Une attention particulière devrait être prise lors de la tonte des aires gazonnées ou du fauchage des friches.
- Une vérification de la présence du goglu des prés devrait être faite avant toute activité réalisée dans des prairies et qui pourrait perturber le goglu durant sa période de reproduction (printemps et été).
- Réaliser un suivi pour évaluer les impacts du broutage par le cerf de Virginie sur les milieux forestiers utilisés comme habitat de nidification par la grive des bois.
- La présence de l'hirondelle rustique devrait être faite avant la réalisation de travaux sur des structures sur le site pour s'assurer de ne pas détruire de nid, ce qui est proscrit par la LEP et la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*.
- Étant donné que le petit blongios a le statut de menacé selon l'annexe 1 de la LEP, aucune activité pouvant déranger cette espèce à ces endroits ne devrait avoir lieu durant la période de reproduction du début mai au début septembre. La préservation des milieux humides et le contrôle des espèces envahissantes pouvant les altérer sont également des mesures qui pourraient aider l'espèce (Environnement Canada 2014).
- Pour éviter de nuire aux chauves-souris protégées par la LEP, la perturbation des habitats favorables, notamment la coupe d'arbres matures, serait à éviter. Puisque certains bâtiments ont été identifiés comme des sites de reproduction potentiels et que des signes d'utilisation ont été observés dans certains de ces bâtiments, une inspection ciblée devrait être faite avant tout travail majeur sur ces bâtiments afin d'établir si des chauves-souris sont présentes.
- Une étude avec capture et suivi télémétrique des chauves-souris permettrait d'identifier les sites de reproduction utilisés par les chauves-souris du CEEM Nicolet. Ceci permettrait notamment d'identifier les sites de reproduction et d'élevage des jeunes des espèces protégées par la LEP (petite chauve-souris brune, vespertilion nordique et pipistrelle de l'Est) et donc de s'assurer de ne pas détruire ces sites, ce qui est proscrit par la LEP.
- Il est recommandé de maintenir les boisés riverains dans lesquels se trouve la matteuccie fougère-à-l'autruche.
- Il est recommandé d'éviter d'entreprendre des travaux, tels que de l'excavation ou de la construction qui pourraient détruire les lis du Canada observés sur le site.

- Il est recommandé de réaliser un suivi de la population de noyer cendré et de l'état de santé des arbres à des intervalles réguliers. Les individus qui se trouvent près de voies de circulation devraient faire l'objet de mesure pour les rendre visibles afin d'éviter des dommages accidentels.
- Le contrôle des roseaux communs présents près de certaines occurrences d'arisème dragon pourrait éviter une compétition entre ces deux espèces. Le maintien du couvert arborescent à l'endroit des mentions d'arisème dragon serait également une mesure à prendre pour empêcher l'avancement du roseau et pour sauvegarder l'habitat de l'arisème. Finalement, il serait bénéfique d'éviter toute activité humaine pouvant impacter les plants d'arisème, incluant les simples déplacements, à l'endroit des mentions de cette espèce.

# Executive Summary


The site under study was the Munitions Experimental Test Centre (METC) in Nicolet. Located along the south shore of Saint-Pierre Lake, this 20-km$^2$ territory includes Île Moras. Since 1982, the METC has been a protected sanctuary for migratory birds under the Migratory Birds Convention Act, 1994, the Canada Wildlife Act, and the Migratory Bird Sanctuary Regulations. In 2000, a large part of the Nicolet METC became an internationally protected natural heritage site and was added to the World Network of Biosphere Reserves by the United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO).

To conform to principles outlined in the Species at Risk Act (SARA), the Federal policy on wetland conservation, the Migratory Birds Convention Act, 1994, the Canada Wildlife Act, and the Migratory Bird Sanctuary Regulations, GHD was mandated to update the plant and wildlife inventories, including wetlands and threatened species, at the METC in Nicolet.

Inventories compiled at the METC site targeted the following wildlife: fish; birds; mammals, notably small land mammals and bats; amphibians, notably anuran species and salamanders; and reptiles, notably snakes and turtles.

They also included plant life and descriptions and delineation of wetlands found on the property.

Twenty-two (22) species of fish were captured, including a worrisome invasive species, the tench. No species protected by the SARA or the Act respecting threatened or vulnerable species (ARVTS) were captured.

In all, 90 species of bird were observed, nine (9) of which have special status: the bobolink, wood thrush, short-eared owl, barn swallow, olive-sided flycatcher, least bittern, Eastern wood pewee, bald eagle, and rusty blackbird. Additionally, fourteen (14) area sensitive forest species were found. They tended to be observed in marshy areas surrounding the Lemire River and forested portions of Île Moras.

Six (6) small land mammal species were captured. None of these species were protected under the SARA or ARVTS. Eight (8) species of bat were observed, including three (3) which are listed as endangered in Schedule 1 of the SARA: the little brown myotis, northern long-eared myotis, and the tri-coloured bat.

Four (4) species of salamander and seven (7) anuran species were observed. None of these species are protected under the SARA or ARVTS.

The common garter snake was the only snake species observed. A large number of painted turtles were seen in ditches in the administrative sector. These two species are common in Quebec. The presence and reproduction of the common snapping turtle, listed as a species of special concern in Schedule 1 of the SARA, was confirmed in the past near ditches in the administrative sector (DCC, 2012). It is possible that the population found in 2011 is still present. However, it was not seen in 2017.

Four (4) targeted at-risk plant species were observed on the METC site in 2017: ostrich fern, wild yellow lily, butternut, and green dragon.

Given the large expanse of good quality natural environment found on the site, relatively few specific threats to species with special status were identified. The primary recommendation for these species is to maintain their habitats. Nevertheless, the following measures were also suggested:

- Increase site employees' awareness of the potential presence of the common snapping turtle and encourage them to report any observations of the species. Particular attention must be paid when mowing grassy areas or cutting uncultivated land.
- The presence of bobolinks should be verified before undertaking any activities in the prairies that could disturb the birds during their mating period (spring and summer).
- Monitor the impacts of browsing by white-tailed deer on the forests and swamps used by the wood thrush as nesting habitat.
- The presence of barn swallows should be verified before undertaking any work on site structures to ensure that nests remain unharmed. Destroying nests is prohibited by the SARA and the Migratory Birds Convention Act, 1994.
- Because the least bittern is listed as threatened in Schedule 1 of the SARA, no activity that could disturb this species should take place during its mating period from the beginning of May to the beginning of September. Wetlands preservation and control of the invasive species that could affect them may also benefit the least bittern (Environment Canada 2014).
- To avoid disturbing SARA-protected bats, refrain from cutting down mature trees, their preferred habitat. Certain buildings were identified as potential reproduction sites after signs of use were observed. Therefore, a targeted inspection should be conducted before beginning any major work on these buildings to determine if bats are present.
- A study involving capture and telemetric monitoring of bats would help identify their reproduction sites at the Nicolet METC. In particular, studies would identify sites used by SARA-protected species (little brown myotis, northern long-eared myotis, and tri-coloured bat) for reproduction and the rearing of young. Destruction of such sites is prohibited by the SARA.
- Maintaining wooded riverbanks where ostrich fern may be found is recommended.
- It is recommended that work, such as excavation and construction, that could destroy the wild yellow lily seen on site be avoided.
- Regular monitoring of the butternut population and health of trees is recommended. The visibility of specimens near roads should be increased to avoid accidental damage.
- Controlling areas where common water reed and green dragon occur in proximity could avoid competition between the two species. Maintaining tree cover where green dragon occurs would also prevent water reed from spreading into green dragon habitat. Finally, avoiding all human activity, including simply walking in areas where green dragon occurs, would also be beneficial.

# Table des matières


1. Introduction ..... 1

1.1 Présentation du mandat ..... 1

1.2 Objectifs ..... 1

2. Méthodologie ..... 2

2.1 Espèces visées par les inventaires ..... 2

2.2 Demande de permis ..... 2

2.3 Traitement et analyse des données ..... 3

2.4 Consultation des bases de données ..... 3

2.4.1 Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec ..... 3

2.4.2 Atlas des amphibiens et reptiles du Québec ..... 3

2.5 Inventaires des anoures ..... 3

2.5.1 Période ..... 4

2.5.2 Conditions ..... 4

2.5.3 Habitats visés ..... 5

2.5.4 Techniques d'inventaire ..... 5

2.6 Inventaire de la grenouille des marais ..... 6

2.6.1 Période ..... 6

2.6.2 Habitats visés ..... 6

2.6.3 Techniques d'inventaire ..... 6

2.7 Inventaire des salamandres à points bleus et maculées ..... 7

2.7.1 Période ..... 7

2.7.2 Conditions ..... 7

2.7.3 Habitats visés ..... 7

2.7.4 Techniques d'inventaire ..... 7

2.8 Inventaire de la salamandre à quatre orteils ..... 8

2.8.1 Période ..... 8

2.8.2 Habitats visés ..... 8

2.8.3 Techniques d'inventaire ..... 8

2.9 Inventaire des salamandres forestières (salamandre cendrée et triton vert) ..... 9

2.9.1 Période ..... 9

2.9.2 Conditions ..... 9

2.9.3 Habitats visés ..... 10

2.9.4 Techniques d'inventaire ..... 10

2.10 Inventaire des couleuvres ..... 11

2.10.1 Période ..... 11

2.10.2 Conditions ..... 11

2.10.3 Habitats visés ..... 12

2.10.4 Techniques d'inventaire ..... 12
2.10.4.1 Recherche active ..... 12
2.10.4.2 Suivi des abris artificiels ..... 13
2.10.4.3 Prise de données ..... 13

2.11 Inventaires des tortues ..... 13
2.11.1 Période ..... 13
2.11.2 Conditions ..... 14
2.11.3 Habitats visés ..... 15
2.11.4 Techniques d'inventaire ..... 15
2.11.4.1 Prise de données ..... 15

2.12 Inventaire des poissons ..... 16
2.12.1 Période ..... 16
2.12.2 Habitats visés ..... 16
2.12.3 Techniques d'inventaire ..... 17
2.12.3.1 Prise de données ..... 17

2.13 Inventaire des oiseaux nicheurs ..... 18
2.13.1 Période et conditions ..... 18
2.13.2 Habitats visés ..... 19
2.13.3 Techniques d'inventaire ..... 19
2.13.3.1 Durée de l'écoute ..... 19
2.13.3.2 Petit blongios ..... 20
2.13.3.3 Prise de données ..... 20

2.14 Inventaire du hibou des marais ..... 21
2.14.1 Période ..... 21
2.14.2 Conditions ..... 21
2.14.3 Habitats visés ..... 21
2.14.4 Techniques d'inventaire ..... 21

2.15 Inventaire des engoulevents ..... 22
2.15.1 Période et conditions ..... 22
2.15.2 Habitats visés ..... 23
2.15.3 Techniques d'inventaire ..... 24

2.16 Inventaire des micromammifères ..... 25
2.16.1 Période et conditions ..... 25
2.16.2 Habitats visés ..... 25
2.16.3 Techniques ..... 25

2.17 Inventaire des chauves-souris ..... 26
2.17.1 Période et conditions ..... 26
2.17.2 Habitats visés ..... 26
2.17.3 Techniques ..... 26

2.18 Inventaire floristique (espèces à statut particulier) et des milieux humides ..... 27
2.18.1 Période ..... 27

2.18.2 Habitats visés ..... 28
2.18.3 Techniques d'inventaire ..... 28
2.18.3.1 Transects de recherche et stations de caractérisation des milieux humides ..... 28
2.18.3.2 Prise de données ..... 29

3. Résultats ..... 30

3.1 Données provenant des bases de données consultées ..... 30
3.1.1 Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec ..... 30
3.1.1.1 Espèces fauniques ..... 30
3.1.1.2 Espèces floristiques ..... 30
3.1.2 Atlas des amphibiens et reptiles du Québec ..... 31

3.2 Inventaires des anoures ..... 31
3.2.1 Inventaire par point d'écoute ..... 31
3.2.2 Inventaire de la grenouille des marais ..... 32
3.2.3 Observations opportunistes ..... 32
3.2.4 Espèces observées et description des occurrences ..... 32

3.3 Inventaires des salamandres ..... 33
3.3.1 Inventaire des salamandres à points bleus et maculées ..... 33
3.3.2 Inventaire de la salamandre à quatre orteils ..... 33
3.3.3 Inventaire de la salamandre cendrée et du triton vert ..... 33
3.3.4 Espèces observées et description des occurrences ..... 33

3.4 Inventaires des couleuvres ..... 34

3.5 Inventaires des tortues ..... 34

3.6 Inventaires des poissons ..... 34

3.7 Inventaires des oiseaux nicheurs ..... 35
3.7.1 Inventaire par point d'écoute ..... 35
3.7.2 Inventaire du hibou des marais ..... 37
3.7.3 Inventaire des engoulevents ..... 37
3.7.4 Espèces observées et descriptions des occurrences ..... 37
3.7.4.1 Espèces d'oiseaux à statut particulier ..... 37
3.7.4.2 Espèces d'oiseaux forestiers sensibles à la lisière ..... 38

3.8 Inventaires des micromammifères ..... 39
3.8.1 Espèces capturées dans les transects de pièges ..... 39
3.8.2 Observations opportunistes de mammifères ..... 40

3.9 Inventaire des chauves-souris ..... 40

3.10 Inventaires floristiques et des milieux humides ..... 42
3.10.1 Espèces floristiques à statut particulier ..... 42
3.10.2 Inventaire des milieux humides ..... 43
3.10.2.1 Milieux humides ..... 44
3.10.2.2 Milieux terrestres ..... 50

4. Discussion ..... 53

4.1 Fonctions et valeurs des terres humides ..... 53
4.2 Menaces envers les espèces à statut particulier ..... 53
4.2.1 Menaces envers les espèces d'hérpétofaune à statut particulier ..... 53
4.2.2 Menaces envers les oiseaux à statut particulier ..... 54
4.2.3 Menaces envers les mammifères à statut particulier ..... 56
4.2.4 Menaces envers les espèces floristiques à statut particulier ..... 56
5. Conclusion ..... 57
6. Références ..... 60

# Liste des figures

**Figures à la suite du texte :**

Figure 1 Localisation des stations, des transects et des superficies de recherche - herpétofaune
Figure 2 Localisation des stations d'inventaire et des transects de capture - poissons, micromammifères, chauves-souris
Figure 3 Localisation des stations d'inventaire - avifaune
Figure 4 Localisation des occurrences d'anoures
Figure 5 Localisation des occurrences de couleuvres
Figure 6 Localisation des espèces fauniques à statut particulier - île Moras et secteur administratif
Figure 7 Localisation des espèces fauniques à statut particulier - rivière Lemire, ruisseau David-Houle, rivière Camille-Roy, et décharge Goudreault
Figure 8 Localisation des espèces fauniques à statut particulier - rivière des Frères, rivière Brielle et extrémité ouest
Figure 9 Localisation des occurrences des oiseaux forestiers sensibles à la lisière
Figure 10 Localisation des espèces floristiques à statut particulier - île Moras et secteur administratif
Figure 11 Localisation des espèces floristiques à statut particulier - rivière Camille-Roy, ruisseau David-Houle et décharge Goudreault
Figure 12 Localisation des espèces fauniques à statut particulier - rivière Camille-Roy, ruisseau David-Houle et décharge Goudreault
Figure 13 Carte des habitats
Figure 14 Carte des habitats - île Moras et secteur administratif

# Liste des tableaux

Tableau 3.1 Espèces floristiques à statut particulier inventoriées en 2017 et description générale des occurrences ..... 42

**Tableaux à la suite du texte :**

Tableau 1 Poissons capturés dans les pêches réalisées au CEEM Nicolet en 2017
Tableau 2 Micromammifères capturés dans les pièges placés au CEEM Nicolet en septembre 2017

Tableau 3 Chauves-souris détectées au CEEM Nicolet en 2017

# Liste des annexes

Annexe A Données reçues du CDPNQ

Annexe B Formulaire d'identification et de délimitation de milieux humides

Annexe C Photographies des habitats

Annexe D Photographies des stations d'inventaire

Annexe E Photographies des espèces observées

# 1. Introduction

## 1.1 Présentation du mandat

Les gestionnaires des biens immobiliers du ministère de la Défense nationale (MDN) se doivent d'avoir une bonne compréhension des enjeux en matière d'environnement afin de se conformer aux lois fédérales et aux autres obligations à l'égard des enjeux liés à la protection des ressources naturelles sur leur territoire.

Le territoire à l'étude est le Centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet. Situé le long de la rive sud du lac Saint-Pierre, ce territoire couvre une superficie de 20 km², incluant le secteur de l'île Moras. Depuis 1982, le CEEM est un refuge d'oiseaux migrateurs protégé en vertu de la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs, de la Loi sur les espèces sauvages du Canada* et du *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs*. En 2000, une vaste partie du CEEM Nicolet a été considérée comme zone protégée du patrimoine naturel international et reconnue comme Réserve mondiale de la biosphère par l'Organisation des Nations-Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO).

Afin de se conformer aux principes qui découlent de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), de la *Politique fédérale sur la conservation des terres humides*, de la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*, de la *Loi sur les espèces sauvages* et du *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs*, GHD a été mandatée pour réaliser une mise à jour des inventaires fauniques et floristiques, incluant les espèces en péril et les terres humides, au CEEM de Nicolet.

## 1.2 Objectifs

Les principaux objectifs de l'étude sur la propriété du CEEM étaient :

- D'acquérir les connaissances de base sur la composition et la distribution des espèces fauniques ainsi que leur utilisation du territoire.
- D'acquérir des connaissances sur la composition et la distribution des espèces floristiques.
- D'identifier, caractériser et cartographier les terres humides.

Depuis 1998, des inventaires de la faune et de la flore ont été réalisés sur la propriété du CEEM. Ces inventaires ont permis de confirmer la présence de six (6) espèces fauniques en péril inscrites à l'annexe 1 de la LEP :

- Martinet ramoneur (*Chaetura pelagica*) (menacée)
- Petit blongios (*Ixobrychus exilis*) (menacée)
- Garrot d'Islande, population de l'Est (*Bucephala islandica*) (préoccupante)
- Hibou des marais (*Asio flammeus*) (préoccupante)
- Monarque (*Danaus plexippus*) (préoccupante)
- Tortue serpentine (*Chelydra serpentina serpentina*) (préoccupante)

Ces inventaires doivent permettre de faire la mise à jour des données relatives aux études antérieures (Gratton, L., J. Labrecque et D. Bérubé [1998] et Julien, M. [2001]), en plus d'être réalisés en respect des obligations du MDN à l'égard des exigences et lignes directrices présentes dans les lois, politiques et directives suivantes :

- *Loi sur les espèces en péril*;
- *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* au Québec;
- *Politique fédérale sur la conservation des terres humides* (1991);
- *Guide de mise en œuvre à l'intention des gestionnaires des terres fédérales de la Politique fédérale sur la conservation des terres humides*. Environnement Canada (1996);
- Lignes directrices sur les habitats, tirées du document : *Quand l'habitat est-il suffisant?* (3e édition). Environnement Canada, 2013. http://www.ec.gc.ca/nature/E33B007C-5C69-4980-8F7B-3AD02B030D8C/894_How_much_habitat_is_enough_F_WEB_06.pdf.

# 2. Méthodologie

## 2.1 Espèces visées par les inventaires

Les inventaires réalisés sur le territoire du CEEM ont visé les groupes fauniques suivants :

- les poissons;
- les oiseaux;
- les mammifères, dont notamment les micromammifères terrestres et les chauves-souris;
- les amphibiens, dont notamment les anoures et les salamandres;
- les reptiles, dont notamment les couleuvres et les tortues.

Les inventaires ont également visé les espèces floristiques, ainsi que la description et la délimitation des milieux humides présents sur la propriété.

Les inventaires fauniques et floristiques ont mis l'accent sur la recherche des espèces à statut particulier en fonction de la LEP et de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (LEMV).

## 2.2 Demande de permis

Trois (3) permis SEG à des fins de gestion de la faune ont été obtenus du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) du Québec. Le premier (2017-05-01-052-17 GP) visait la capture de poissons, le deuxième (2017-05-01-053-17 GF) visait la capture et la manipulation des amphibiens et reptiles, et le troisième (2017-07-17-086-17 GF) visait la capture des micromammifères.

De plus, étant donné la possibilité de capturer des poissons protégés par la LEP, soit le bar rayé (*Morone saxatilis*), le chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*), le dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) et le fouille-roche gris (*Percina copelandi*), un permis a été délivré par Pêches et Océans Canada (MPO) en vertu de l'article 73 de la LEP (permis no MPO-LEP-QC-17-002).

## 2.3 Traitement et analyse des données

Les données obtenues à la suite des inventaires sur le terrain ont été saisies intégralement dans un fichier Excel et ensuite transférées dans une Géodatabase ArcGIS® (ESRI).

## 2.4 Consultation des bases de données

### 2.4.1 Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec

Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) est une unité intégrée au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) et au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). Le CDPNQ recueille ses données sur la faune et la flore à partir de plusieurs sources d'information :

- rapports et articles scientifiques;
- inventaires spécifiques;
- banque d'observations de la Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec (FTGQ);
- observations transmises par divers professionnels ou amateurs de la faune et de la flore;
- etc.

Une demande de consultation a été effectuée auprès du CDPNQ afin de vérifier la présence, sur le territoire à l'étude et dans les territoires adjacents (zone tampon de 8 km autour du territoire du CEEM Nicolet), de mentions d'occurrence d'espèces en péril et d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées au Québec.

### 2.4.2 Atlas des amphibiens et reptiles du Québec

Une requête a également été déposée à l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec (AARQ). Cette requête a été effectuée pour le territoire à l'étude et pour une zone tampon de 14 km autour de ce dernier.

## 2.5 Inventaires des anoures

La méthodologie retenue pour réaliser l'inventaire des anoures s'est basée sur les recommandations émises dans le protocole du MFFP suivant :

- Bouthillier, L., Pelletier, S. et Tessier, N., mars 2015. *Méthode d'inventaire des anoures du Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de la Montérégie et de Laval, 12 pages.

Les espèces visées par ces inventaires et réputées présentes ou potentiellement présentes dans le secteur sont :

| | |
|---|---|
| Grenouille des bois (*Lithobathes sylvaticus*) | Rainette versicolore (*Hyla versicolor*) |
| Rainette crucifère (*Pseudacris crucifer crucifer*) | Grenouille verte (*Lithobathes clamitans melanota*) |
| Grenouille léopard (*Lithobathes pipiens*) | Grenouille du nord (*Lithobathes septentrionalis*) |

Grenouille des marais (*Lithobathes palustris*)

Ouaouaron (*Lithobathes catesbeianus*)

Crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus americanus*)

### 2.5.1 Période

Afin de couvrir les différentes périodes de reproduction des espèces d'anoures potentiellement présentes sur le site, trois (3) périodes étaient visées :

- Début mai à une température minimum de 8 °C (grenouille des bois, rainette crucifère, grenouille léopard et grenouilles des marais).
    - Travaux réalisés le 5 mai dans le secteur administratif et de l'OP6, et le 12 mai sur l'île Moras. Les autres secteurs n'étaient pas accessibles, car ils étaient inondés par l'eau du lac Saint-Pierre.
        - Stations le 5 mai : A9, A1, A3, A5, A6.
        - Stations le 12 mai : A2, A4.
- Fin mai à une température minimum de 13 °C (grenouille léopard, grenouilles des marais, crapaud d'Amérique et rainette versicolore).
    - Travaux réalisés le 8 juin (2 stations sur l'île Moras, 4 stations dans le secteur administratif, 2 stations le long de la rivière Brielle et 2 stations à l'extrémité ouest de la propriété).
        - Stations du 8 juin : A1, A2, A3, A4-D, A5, A6, A7, A8, A9, A10.
- Début juillet à une température minimum de 20 °C (grenouille verte, grenouille du nord et ouaouaron).
    - Travaux réalisés le 5 juillet (2 stations sur l'île Moras, 3 stations dans le secteur administratif, 2 stations le long de la rivière Brielle et 2 stations à l'extrémité ouest de la propriété).
        - Stations du 5 juillet : A2, A3, A4-D, A5, A6, A7, A8, A9, A10.

### 2.5.2 Conditions

La période d'écoute visée était de 30 minutes après le coucher du soleil jusqu'à minuit.

Les conditions météorologiques visées pour les périodes d'écoute étaient les suivantes :

- température égale ou plus élevée que le minimum indiqué à la section 2.1.1, selon l'espèce;
- vent absent à modéré (0 à 2 sur l'échelle de Beaufort simplifiée);
- aucune averse forte, la pluie fine peut être tolérée.

Les conditions observées lors des travaux sont les suivantes :

- 5 mai, 20 h 52 à 21 h 48 : Pluie modérée. Vent de 2 sur l'échelle Beaufort. Température de 7 °C.

- 12 mai, 20 h 45 à 21 h 07 : Aucune précipitation. Vent de 0 sur l'échelle Beaufort. Température de 12 °C à 15 °C.
- 8 juin, 21 h 31 à 23 h 50 : Aucune précipitation. Vent de 0 à 1 sur l'échelle Beaufort. Température de 20 °C à 23 °C.
- 5 juillet, 21 h 18 à 00 h 06 : Aucune précipitation. Vent de 0 sur l'échelle Beaufort. Température de 17 °C à 21 °C.

### 2.5.3 Habitats visés

L'ensemble de la zone d'étude est constitué de milieux humides qui sont des habitats potentiels pour les anoures. Les dix (10) stations ont donc été réparties sur l'ensemble de la zone d'étude en fonction des routes d'accès sécuritaire la nuit (voir figure 1).

### 2.5.4 Techniques d'inventaire

Chacune des stations a été visitée à chacune des périodes d'inventaire lorsque l'accès était possible (3 visites par station). À chaque visite, un minimum de 5 minutes a été consacré à l'écoute. L'écoute a été prolongée de 5 à 15 minutes supplémentaires si aucun chant n'était entendu.

Les observations suivantes ont été notées lors de chacune des visites :

- nom de la station d'échantillonnage;
- date;
- heure de début et de fin de l'écoute;
- conditions météo (température, précipitations, vitesse du vent selon l'échelle de Beaufort simplifié);
- conditions de l'écoute (bruits ambiants pouvant affecter la qualité des observations);
- espèces observées;
- cote d'abondance par espèce :
  - 0 (aucun chant entendu);
  - 1 (les chants peuvent être identifiés isolément et le nombre de mâles chanteurs peut être compté);
  - 2 (les chants se chevauchent et les mâles chanteurs ne peuvent être tous comptés (chevauchement partiel des chants);
  - 3 (chorale continue, les chants sont impossibles à dénombrer).
- coordonnées géographiques de la station;
- direction et distance approximative des espèces entendues à partir de la station;
- description sommaire de l'habitat (boisé, friche, clairière, rive, espèce végétale dominante, etc.).

Des anoures ont également été observés de façon opportuniste lors de la réalisation d'autres inventaires sur le site. Ceci a notamment permis de confirmer la présence de la grenouille des bois sur le site, espèce non entendue aux stations d'écoute.

## 2.6 Inventaire de la grenouille des marais

La méthodologie retenue pour réaliser l'inventaire de la grenouille des marais est basée sur les recommandations retrouvées dans le protocole du MFFP suivant :

- Bouthillier, L., Pelletier, S. et Tessier, N., mars 2015. *Méthode d'inventaire des anoures du Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de la Montérégie et de Laval, 12 pages.

### 2.6.1 Période

L'inventaire de la grenouille des marais a été réalisé durant sa période de reproduction aux mois de mai et juin. Un premier inventaire a été réalisé le 17 et 18 mai et un deuxième le 15 juin.

### 2.6.2 Habitats visés

La grenouille des marais vit en forêt à proximité de l'eau et des milieux humides. Elle se reproduit dans les étangs forestiers ou en bordure des lacs (Desroches et Rodrigue, 2004). La recherche pour cette espèce en période de reproduction a donc été faite dans les étangs et les zones inondées à proximité ou à l'intérieur des forêts marécageuses du site. Les recherches du 17 et 18 mai ont été localisées dans trois (3) zones du secteur administratif, l'accès aux autres secteurs étant difficile à cause des conditions d'inondation à cette date. Les recherches du 15 juin ont donc visé des aires dans trois (3) autres secteurs, soit une le long du chemin de l'OP-6, une dans les marécages entre la rivière Brielle et la rivière Lemire, et une dans les marécages de l'île Moras (voir figure 1).

### 2.6.3 Techniques d'inventaire

Puisque la grenouille des marais peut être difficile à détecter par la méthode d'écoute des chants, un inventaire visuel avec capture à l'aide d'épuisettes a été entrepris.

Les observations suivantes ont été notées lors de chacune des visites :

- nom du secteur visé;
- date;
- heure;
- conditions météo (température, ensoleillement, précipitations);
- espèces observées;
- nombre de spécimens par espèce;
- coordonnées géographiques;
- description sommaire de l'habitat (boisé, friche, clairière, rive, espèce végétale dominante, etc.);
- lorsque possible, photo de l'individu et de l'habitat. Pour chaque photo, les informations suivantes ont été notées :
  - nom ou numéro de la photo;
  - orientation de la photo.

## 2.7 Inventaire des salamandres à points bleus et maculées

La méthodologie retenue pour réaliser l'inventaire des salamandres à points bleus et maculées est basée sur les recommandations retrouvées dans le protocole du MFFP suivant :

- Bouthillier, L., Tessier, N., Laurendeau, C. et Pelletier, S., mars 2015. *Protocole d'inventaire des salamandres du Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Secteur de la Faune, 14 pages.

### 2.7.1 Période

La salamandre à points bleus et la salamandre maculée sont plus facilement détectables de nuit tôt au printemps, peu après la fonte des neiges (mi-avril à mai), lors de la période de reproduction (Bouthillier et coll., 2015). Il était donc prévu de réaliser les inventaires pour ces espèces lors des deux premières visites sur le site, au début mai et à la mi-mai.

- 3 stations de recherche de salamandres ont été réalisées le 5 et 6 mai.
- 3 stations de recherche de salamandres ont été réalisées le 11 et 12 mai.

Étant donné l'absence d'observation de salamandres à points bleus et maculées lors de ces visites et le fait, en raison des conditions observées sur le site, qu'il était trop tard en saison pour que l'effort d'une deuxième recherche pour ces espèces soit justifié, la deuxième recherche pour ces espèces a été annulée.

### 2.7.2 Conditions

Les soirées chaudes et pluvieuses sont les plus propices aux inventaires et étaient visées. Le 5 mai, les conditions étaient pluvieuses, avec une température de 7 °C. Le 11 mai, il ne pleuvait pas et la température était de 12 °C. Contrairement aux six (6) autres stations, la recherche à la station SM6 s'est faite de jour le 12 mai, à une température de 18 °C.

### 2.7.3 Habitats visés

Cinq (5) stations d'échantillonnage ont été placées à proximité des sites de reproduction potentiels, soit des mares d'eau temporaires en milieu forestier ou des petits étangs sans poissons (voir figure 1). La sixième station (SM6) a été placée dans un boisé à proximité de fossés.

### 2.7.4 Techniques d'inventaire

La méthode de recherche consiste principalement à retourner les différents débris présents, roches et morceaux de bois morts, dans un rayon de 150 m autour du point central des stations d'échantillonnage. Tous les débris végétaux ainsi que les roches déplacées ont été remis à leur place initiale. Les salamandres ont été manipulées avec des gants en nitrile et en évitant de les exposer à tout produit potentiellement toxique (insecticide, crème solaire, etc.). Une fois identifiée, toute salamandre capturée a été relâchée à l'endroit de sa capture initiale.

Les observations suivantes ont été notées lors de chacune des visites :

- nom de la station d'échantillonnage;

- date;
- heure;
- conditions météo (température, ensoleillement, précipitations);
- espèces observées;
- nombre de spécimens par espèce;
- coordonnées géographiques du centre de la station;
- description sommaire de l'habitat (boisé, friche, clairière, rive, espèce végétale dominante, etc.);
- photo de l'individu et de l'habitat. Pour chaque photo, les informations suivantes ont été notées :
  - nom ou numéro de la photo;
  - orientation de la photo.

## 2.8 Inventaire de la salamandre à quatre orteils

La méthodologie retenue pour réaliser l'inventaire de la salamandre à quatre orteils est basée sur les recommandations retrouvées dans le protocole suivant :

- Ouellette, M., 2005. *Méthodes d'inventaire de la Salamandre à quatre orteils*. Rapport présenté au Service canadien de la faune, Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, 4 pages.

### 2.8.1 Période

La période de ponte a lieu à la mi-mai et il est possible de trouver les nids jusqu'à la fin mai. Il était donc prévu de réaliser l'inventaire de cette espèce lors des visites de la mi-mai et de la fin mai.

Étant donné les conditions d'inondations, un habitat correspondant à celui recherché par la salamandre à quatre orteils a seulement été identifié lors des travaux dans la première semaine de juin. Une recherche a donc été réalisée dans cet habitat le 2 juin.

### 2.8.2 Habitats visés

La salamandre à quatre orteils pond dans les monticules de mousses qui surplombent l'eau. Ces sites sont généralement en milieu forestier ou dans les tourbières. Un habitat correspondant à ces caractéristiques a été identifié dans la zone de marécage entre la rivière Brielle et la rivière Lemire (voir figure 1).

### 2.8.3 Techniques d'inventaire

Pour trouver les nids, il suffit d'écarter délicatement la mousse des monticules avec le bout des doigts. Les œufs et la femelle (généralement présente) sont rarement loin de la surface. Il arrive que des nids communautaires soient observés. Puisque les larves devront glisser de la mousse jusqu'à l'eau, il est important d'effectuer les recherches dans les monticules de mousse qui surplombent l'eau.

Les observations suivantes ont été notées :

- Nom du secteur;
- date;
- heure;
- conditions météo (température, ensoleillement, précipitations);
- espèces observées;
- nombre de spécimens par espèce;
- coordonnées géographiques de l'observation;
- description sommaire de l'habitat (boisé, friche, clairière, rive, espèce végétale dominante, etc.);
- photo de l'individu et de l'habitat. Pour chaque photo, les informations suivantes ont été notées :
  - nom ou numéro de la photo;
  - orientation de la photo.

## 2.9 Inventaire des salamandres forestières (salamandre cendrée et triton vert)

La méthodologie retenue pour réaliser l'inventaire de la salamandre cendrée et du triton vert (elfe rouge) se base sur les recommandations émises dans le protocole du MFFP suivant :

- Bouthillier, L., Tessier, N., Laurendeau, C. et Pelletier, S., mars 2015. *Protocole d'inventaire des salamandres du Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Secteur de la Faune, 14 pages.

### 2.9.1 Période

Les recherches devaient être réalisées durant le mois de septembre afin d'éviter les périodes les plus chaudes et sèches. Le premier inventaire a été réalisé le 20 et 21 septembre et le deuxième a été réalisé le 26, 27 et 28 septembre.

### 2.9.2 Conditions

Les journées les plus chaudes et sèches sont peu favorables à ces inventaires et ont été évitées, dans la mesure du possible. Les conditions observées lors des relevés sont les suivantes :

- Le 20 septembre, la température a varié de 21 °C à 26 °C et le ciel était dégagé avec quelques nuages au matin (couverture à 20 % au début des travaux et de 0 % par la suite).
- Le 21 septembre, la température a varié de 14 °C à 24 °C et le ciel était dégagé avec quelques nuages (couverture estimée de 0 % à 20 %).
- Le 26 septembre, la température était de 28 °C et le ciel était dégagé.

- Le 27 septembre, la température a varié de 17 °C à 30 °C et le ciel était nuageux, malgré quelques éclaircies temporaires (couverture estimée de 50 % à 100 % selon la période de la journée).
- Le 28 septembre, la température était de 13 °C et ciel était partiellement ennuagé (couverture estimée de 40 % à 70 %).

### 2.9.3 Habitats visés

Dix-neuf (19) stations ont été réparties dans les marécages et les boisés du site à l'étude (voir figure 1). La localisation précise des stations a été ajustée, dans la mesure du possible, afin de choisir des endroits avec une bonne quantité d'abris disponibles.

### 2.9.4 Techniques d'inventaire

La méthode de recherche consiste à retourner les différents débris présents, roches et morceaux de bois morts, dans un rayon de 150 m autour du point central des stations d'échantillonnage. Les débris végétaux ainsi que les roches déplacées ont été remis en place. Les salamandres ont été manipulées avec des gants en nitrile et en évitant de les exposer à tout produit potentiellement toxique (insecticide, crème solaire, etc.). Une fois identifiée, toute salamandre capturée a été relâchée à l'endroit de sa capture initiale.

Les observations suivantes ont été notées lors de chacune des visites :

- nom de la station d'échantillonnage;
- date;
- heure;
- conditions météo (température, ensoleillement, précipitations);
- espèces observées;
- nombre de spécimens par espèce;
- coordonnées géographiques du centre de la station;
- description sommaire de l'habitat (boisé, friche, clairière, rive, espèce végétale dominante, etc.);
- photo de l'individu et de l'habitat. Pour chaque photo, les informations suivantes ont été notées :
  - nom ou numéro de la photo;
  - orientation de la photo.

## 2.10 Inventaire des couleuvres

La méthodologie retenue pour réaliser l'inventaire des couleuvres se base sur les recommandations retrouvées dans le protocole du MFFP suivant :

- Larochelle, M., Tessier, N., Pelletier, S. Bouthillier, L., mars 2015. *Protocole standardisé pour l'inventaire de couleuvres associées aux habitats de début de succession au Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Secteur de la Faune, 11 pages.

### 2.10.1 Période

La période printanière (avril à juin) et la période automnale (mi-août à octobre) sont les plus propices à l'observation des couleuvres en raison de la concentration des spécimens et des déplacements qu'elles effectuent à la sortie ou au retour des hibernacles.

Un premier inventaire a été réalisé, le 5 mai, lors de la mise en place des trois premiers transects de stations d'abris artificiels dans le secteur administratif. Une recherche active dans des zones de débris propices a ensuite été réalisée, le 11 mai, dans le secteur administratif et sur l'île Moras. Les autres secteurs n'étaient pas accessibles étant donné les conditions d'inondation.

Ceci a été suivi de sept (7) visites couvrant les deux périodes propices :

- 11 et 12 mai : vérification des trois transects de stations.
- 17 mai : vérification des trois transects de stations.
- 1er et 2 juin : vérification des trois transects de stations.
- 15 juin : vérification des trois transects de stations et installation de quatre autres transects, dont deux près de la rivière Brielle et deux dans le secteur OP6.
- 30 août et 1er septembre : vérification des sept transects de stations.
- 14 septembre : vérification des sept transects de stations.
- 20 et 21 septembre : vérification des sept transects de stations et retrait des abris artificiels.

### 2.10.2 Conditions

Autant que possible, les inventaires ont été complétés lorsque la température extérieure se situait entre 15 et 25 degrés Celsius, soit les périodes où une plus grande présence de couleuvres est observée (Larochelle et coll., 2015). Les travaux ont été réalisés au printemps et vers la fin de l'été, les efforts de recherche ont été investis durant la période chaude de la journée, soit entre 9 h et 16 h.

Les conditions notées lors des inventaires sont les suivantes :

- 5 mai : journée pluvieuse avec une température de 7 °C.
- 11 mai : température de 16 °C à 18 °C. Aucun nuage.
- 12 mai : température de 18 °C. Aucun nuage.
- 17 mai : température de 25 °C. Couvert nuageux estimé à 50 %.

- 1 juin : température de 19 °C. Couvert nuageux estimé à 20 %.
- 2 juin : température de 15 °C. Couvert nuageux estimé à 80 %.
- 15 juin : température de 21 °C à 24 °C. Couvert nuageux estimé à moins de 10 %.
- 30 août : température de 21 °C[1]. Aucun nuage.
- 1 septembre : température de 15 °C à 21 °C. Couvert nuageux estimé de 80 % à 90 %.
- 14 septembre : température de 21 °C. Aucun nuage.
- 20 septembre : température de 26 °C. Couvert nuageux estimé à 20 %.
- 21 septembre : température de 23 °C. Aucun nuage.

### 2.10.3 Habitats visés

Comme recommandé par Larochelle et coll. (2015), les sites visés pour les secteurs d'inventaires de couleuvres (voir figure 1) ont été établis selon les critères suivants :

- Bonne exposition (être peu ou pas à l'ombre) : il peut s'agir de champs, de prairies, de friches, de milieux ouverts à proximité d'autres milieux (boisés, milieux humides, lisières, etc.).
- Présenter un certain nombre d'abris potentiels (naturels ou artificiels) : roches, troncs, souches, débris.
- La présence d'un plan d'eau ou d'un milieu humide peut s'avérer favorable à la présence de certaines espèces.

### 2.10.4 Techniques d'inventaire

Les deux (2) techniques d'inventaire proposées par Larochelle et coll. (2015) ont été utilisées, soit la recherche active et le suivi à l'aide d'abris artificiels.

#### 2.10.4.1 Recherche active

La recherche active a été effectuée de façon systématique en couvrant les superficies occupées par les habitats propices à l'espèce qui sont situés dans la zone d'étude. Parmi les secteurs de recherches, six (6) zones de débris dans le secteur administratif (C8 à C13) ont été ciblées.

Les deux observateurs se sont déplacés ensemble et ont fouillé systématiquement les abris potentiels et les débris qui jonchaient le sol : arbres, pierres, déchets, débris ou matériaux de construction abandonnés. Tout autre objet pouvant servir d'abri a été soulevé et le sol a été inspecté de façon à s'assurer qu'aucune couleuvre ne s'y cache. Tout débris déplacé a été remis en place afin de perturber au minimum le micro habitat.

[1] Température à 13 h 00, à la station Nicolet selon les archives du gouvernement du Canada http://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html.

#### 2.10.4.2 Suivi des abris artificiels

En tout, sept grilles d'échantillonnage (C1 à C7) constituées de 3 stations d'inventaire réparties systématiquement à chaque 50 m ont été placées (voir figure 1). Chacune des stations d'inventaire était constituée de trois (3) plaques de bardeaux (1 m x 0,33 m/plaque) juxtaposées (1 $m^2$).

#### 2.10.4.3 Prise de données

Les observations suivantes ont été notées lors de chacune des visites :

- nom de la station d'échantillonnage;
- date;
- heure de début et de fin des relevés;
- conditions météo (température, ensoleillement, précipitations);
- espèces observées;
- nombre de spécimens par espèce;
- coordonnées géographiques de chaque observation;
- description sommaire de l'habitat (boisé, friche, clairière, rive, espèce végétale dominante, etc.);
- photo de l'individu et de l'habitat lorsque possible. Pour chaque photo, les informations suivantes ont été notées :
  - nom ou numéro de la photo;
  - orientation de la photo.

## 2.11 Inventaires des tortues

La méthodologie retenue pour réaliser l'inventaire des tortues se base sur les recommandations retrouvées dans les protocoles du MFFP suivants :

- Tessier, N., mars 2015. *Guide d'identification et de manipulation pour les tortues serpentines*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction régionale de l'Estrie, de la Montérégie et de Laval, 5 pages.
- Tessier, N., Pelletier, S., Boutin, A. (2015). *Protocole d'inventaire pour la détection de la tortue géographique (*Graptemys geographica*)*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction régionale de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval.
- Bouthillier, L., mars 2015. *Protocole d'inventaire pour détecter la présence de la tortue des bois sur un tronçon de rivière.* Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de la Montérégie et de Laval, 9 pages.

### 2.11.1 Période

La période printanière (fin avril à mai) est la plus propice à la détection des tortues des bois le long des cours d'eau, et ce, avant que la végétation riveraine ne soit déployée (Bouthillier, 2015).

Tessier et coll. (2015) précisent qu'entre la fin avril et la mi-juin, le niveau d'eau est encore haut et les sites d'exposition au soleil sont moins nombreux. Les tortues sont alors concentrées aux mêmes endroits et plus faciles à observer. De plus, la basse température de l'eau les incite à s'exposer plus longtemps au soleil afin de maintenir une température corporelle adéquate.

Initialement, trois périodes d'inventaires réparties sur le mois de mai étaient prévues pour la recherche des tortues, toutes espèces confondues. Cependant, la dernière visite a été reportée à la fin juin pour coïncider avec les dates d'observations antérieures de tortues serpentines en ponte (CDC, 2012).

La période visée par les visites était entre 8 h 00 et 16 h 00. Cette période couvre la meilleure période pour observer la tortue géographique (entre 9 h 00 et 15 h 00), en plus de couvrir celle où le comportement d'exposition au soleil pour réguler la température corporelle est le plus fréquent pour la tortue des bois.

Les inventaires de tortues ont été réalisés aux dates suivantes :

- 11 et 12 mai : recherche de tortues le long des fossés du secteur administratif et en bordure de l'île Moras.
- 17 et 19 mai : le long des fossés du secteur administratif.
- 1er juin : le long des cours d'eau au sud de l'île Moras, dans le secteur administratif et le long de la rivière Brielle et de la rivière Lemire.
- 22 juin : dans les fossés de la zone administrative et des zones de tir.
- 26 juin : le long des rivières Brielle et Lemire.

### 2.11.2 Conditions

Pour l'observation de la tortue des bois, une température de l'air de plus de 10 degrés Celsius doit être visée.

Les inventaires ont été effectués lors de journées ensoleillées lorsque la température de l'air atteignait plus de 10 degrés Celsius. Comme le vent est un facteur limitant pour l'inventaire de la tortue géographique, les journées venteuses ont été évitées.

La période visée par les visites était entre 8 h 00 et 16 h 00. Cette période couvre la meilleure période pour observer la tortue géographique (entre 9 h 00 et 15 h 00), en plus de couvrir celle où le comportement d'exposition au soleil pour réguler la température corporelle est le plus fréquent pour la tortue des bois.

Les conditions observées durant les travaux d'inventaire sont les suivantes :

- 11 mai : nuageux avec éclaircies en après-midi, température de 10 °C à 20 °C.
- 12 mai : température de 15 °C à 16 °C. Vent de 2 sur l'échelle de Beaufort simplifiée avec quelques périodes de vent plus fort (3 et 4 sur l'échelle de Beaufort simplifiée).
- 17 mai : température de 23 °C à 26 °C. Couvert nuageux estimé de 50 % à 75 %.
- 19 mai : température de 13 °C. Couvert nuageux de 90 %.

- 1 juin : température de 19 °C à 20 °C. Couvert nuageux de 40 % à 60 %. Vent 2 sur l'échelle de Beaufort simplifiée.
- 22 juin : température de 25 °C. Ensoleillé.
- 26 juin : température de 22 °C. Couvert nuageux de 10 %.

### 2.11.3 Habitats visés

L'habitat avec le plus grand potentiel de présence pour la tortue des bois est au niveau des cours d'eau de l'île Moras et dans les chenaux et fossés au sud de l'île Moras. C'est également dans ce secteur que des observations de tortues serpentines et de sites de ponte de tortues serpentines avaient été faites en 2011 (CDC, 2012). Les rivières Brielle et Lemire, qui se drainent dans le lac Saint-Pierre, ont également été visées.

### 2.11.4 Techniques d'inventaire

La technique a consisté à parcourir la zone d'inventaire en mettant l'accent sur les berges des cours d'eau mentionnés à la section précédente. Dans les secteurs avec le plus grand potentiel pour la tortue des bois (cours d'eau de l'île Moras et dans les chenaux et fossés au sud de l'île Moras), les observateurs ont couvert une bande d'une dizaine de mètres de chaque côté des cours d'eau. Les secteurs visés par la recherche de tortue sont illustrés à la figure 1.

Au cours des déplacements, une attention particulière a été portée à la recherche de sites d'exposition, c'est-à-dire des structures émergeant de l'eau (roches, troncs d'arbres, etc.) où les tortues se réchauffent au soleil. Les observations ont été réalisées à l'aide de jumelles.

#### 2.11.4.1 Prise de données

Les données qui ont été prises lors de chacune des observations sont :

- nom du cours d'eau ou du secteur visé;
- date;
- heure;
- conditions météo (température, ensoleillement, précipitations);
- espèces observées;
- nombre de spécimens par espèce;
- coordonnées géographiques;
- description sommaire de l'habitat (boisé, friche, clairière, rive, espèce végétale dominante, etc.);
- photo de l'individu et de l'habitat lorsque possible. Pour chaque photo, les informations suivantes ont été notées :
  - nom ou numéro de la photo;
  - orientation de la photo.

## 2.12 Inventaire des poissons

La méthodologie retenue pour réaliser l'inventaire des poissons prend en considération les recommandations retrouvées dans le protocole du MFFP suivant :

- Service de la faune aquatique, 2011. *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures*, Tome I, Acquisition de données, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 137 p.

### 2.12.1 Période

La première pêche a été réalisée au fossé D au début de juin afin d'observer les espèces utilisant le site durant la fraie printanière. Puisque les autres cours d'eau étaient inondés au printemps par le lac Saint-Pierre et peu accessibles, et que la pêche dans les cours d'eau à fond sableux ou grossiers était interdite entre le 26 mai et le 14 juin, selon les conditions du permis délivré en vertu de l'article 73 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), les pêches dans ces cours d'eau ont été réalisées après le 14 juillet.

Les dates des pêches réalisées sont les suivantes :

- 2 juin : pêche à la bourolle à quatre stations dans le fossé D. Des tentatives de pêche à la seine de rivage ont été faites, mais la profondeur de l'eau était trop grande pour cet engin à cette date.
- 25 au 28 juillet : des pêches à la bourolle, au verveux et à la seine de rivage ont été réalisés dans les cours d'eau suivants :
  - le chenal de la Ferme (3 coups de seine, 3 bourolles pour 1 nuit et 1 verveux pour 1 nuit);
  - le fossé D (2 coups de seine, 2 bourolles pour 1 nuit et 1 verveux pour 1 nuit);
  - la décharge Goudreault (2 coups de seine, 2 bourolles pour 1 nuit);
  - la rivière Camille-Roy (1 coup de seine);
  - la rivière Lemire (1 coup de seine);
  - la rivière Brielle (2 coups de seine, 2 bourolles pour 1 nuit et 1 verveux pour 1 nuit).
- 25 au 26 septembre : pêche à la seine de rivage dans les cours d'eau suivants :
  - la rivière des Frères (2 coups de seine);
  - la rivière Camille-Roy (1 coup de seine);
  - le ruisseau David-Houle (2 coups de seine);
  - la rivière Lemire (1 coup de seine).

### 2.12.2 Habitats visés

Les activités de pêche ont visé les huit (8) cours d'eau principaux traversant la zone d'étude :

- le chenal de la Ferme;
- le fossé D;
- la rivière des Frères;

- la rivière Brielle;
- la rivière Lemire;
- la rivière David-Houle;
- la rivière Camille-Roy;
- la décharge Goudreault.

La localisation des stations de pêche est illustrée à la figure 2. Il faut noter que le lac Saint-Pierre ne faisait pas partie de la zone d'étude.

### 2.12.3 Techniques d'inventaire

Trois méthodes de pêche ont été utilisées : la pêche avec seine de rivage, la mise en place de bourolles (pièges à ménés) et la mise en place d'un verveux. Après les deux premières périodes de pêche, il a été observé que la seine de rivage permettait la capture du plus grand nombre de poissons et de la plus grande diversité. Les dernières pêches ont donc utilisé cet engin. Les engins utilisés sont les suivants :

- bourolles avec mailles de 7 mm et diamètre de 23 cm. Les bourolles ont été appâtées avec du pain et laissées en place 24 heures;
- seine de rivage avec poche de 15,2 m sur 1,5 m et mailles de 2 mm;
- verveux avec cadre carré de 0,4 m, ailes de 4,9 m et mailles de 5 mm.

La pêche électrique a initialement été prévue, mais a été jugée non sécuritaire comme méthode étant donné la présence potentielle de munitions non explosées.

#### 2.12.3.1 Prise de données

Tous les poissons capturés ont été identifiés à l'espèce et mesurés (longueur totale). Les individus ne pouvant être identifiés à l'espèce sur le terrain ont été euthanasiés à l'aide d'une dilution d'huile essentielle de clou de girofle, préservés dans l'éthanol et transportés au laboratoire de GHD pour identification.

Lors de la manipulation de poissons adultes à fraie printanière, l'état d'avancement de l'activité de fraie a été noté lorsque possible, en départageant les individus sur le point de frayer de ceux ayant apparemment frayé.

Les données qui ont été prises lors de chacune des visites sont :

- nom de la station d'échantillonnage;
- la méthode de capture;
- date;
- heure;
- conditions météo (température, ensoleillement, précipitations);
- espèces observées;

- nombre de spécimens par espèce;
- coordonnées géographiques de la station (pour les stations de pêche électrique, les coordonnées amont et aval ont été notées);
- description sommaire de l'habitat (type de fond, présence de végétation aquatique, etc.);
- photo de la station et de certains individus capturés (espèces rares ou d'intérêt particulier). Pour chaque photo, les informations suivantes ont été notées :
  - nom ou numéro de la photo;
  - orientation de la photo.

## 2.13 Inventaire des oiseaux nicheurs

La méthodologie retenue pour réaliser l'inventaire des oiseaux nicheurs prend en considération les recommandations retrouvées dans les protocoles suivants :

- Environnement Canada, 1997. Annexe H : LEMIEUX, S. & J-P. L. SAVARD, 1997. *Les oiseaux et l'évaluation environnementale. Méthodes d'inventaires et analyse des résultats*. Environnement Canada, Région du Québec, direction des évaluations environnementales et Service canadien de la faune. http://publications.gc.ca/collections/collection_2014/ec/En154-72-1997-fra.pdf
- Jobin, B., R. Bazin, L. Maynard, A. McConnell et J. Stewart. 2011. *Protocole national d'inventaire du Petit Blongios*. Série de rapports techniques numéro 519, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec, Québec, 27 p.

### 2.13.1 Période et conditions

Les inventaires ont été réalisés à trois périodes durant la saison de nidification :

- 1er au 3 juin;
- 22, 26 et 28 juin;
- 4 au 6 juillet.

Tel que recommandé dans l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* (2011), les points d'écoute ont été effectués tôt le matin, débutant une demi-heure avant le lever du soleil et jusqu'à cinq (5) heures après.

Les inventaires ont été réalisés lorsque le vent était faible (force du vent inférieure ou égale à 3 sur l'échelle de Beaufort simplifiée), par ciel dégagé ou couvert sans pluie et lorsque les températures correspondaient aux normales saisonnières. Les conditions observées lors des travaux sont les suivantes :

- 1er juin : température de 14 °C. Nuageux avec éclaircies et aucune précipitation. Vent de 0 à 3 sur l'échelle de Beaufort simplifiée.
- 2 juin : température de 9 °C à 12 °C. Ciel variable avec quelques gouttes de pluie intermittente. Vent de 0 à 2 sur l'échelle de Beaufort simplifiée.

- 3 juin : température de 9 °C à 13 °C. Ciel variable sans précipitation, à l'exception de la dernière station avec un ciel nuageux et quelques gouttes de pluie. Vent de 0 à 3 sur l'échelle de Beaufort simplifiée.
- 22 juin : température de 14 °C à 20 °C. Ciel ensoleillé sans précipitation. Vent de 0 à 1 sur l'échelle de Beaufort simplifiée.
- 26 juin : température de 13 °C à 23 °C. Ciel ensoleillé sans précipitation. Vent de 0 à 2 sur l'échelle de Beaufort simplifiée.
- 28 juin : température de 14 °C à 16 °C. Ciel ensoleillé sans précipitation. Vent de 0 à 2 sur l'échelle de Beaufort simplifiée.
- 4 juillet : température de 17 °C à 21 °C. Ciel variable sans précipitation. Vent de 0 à 2 sur l'échelle de Beaufort simplifiée.
- 5 juillet : température de 14 °C à 22 °C. Ciel ensoleillé sans précipitation. Vent de 0 sur l'échelle de Beaufort simplifiée.
- 6 juillet : température de 14 °C à 24 °C. Ciel variable sans précipitation. Vent de 0 à 2 sur l'échelle de Beaufort simplifiée.

### 2.13.2 Habitats visés

L'inventaire des oiseaux nicheurs vise tous les habitats présents à l'intérieur de la zone d'étude.

L'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* (2011) recommande que chacun des points d'écoute soit positionné dans un habitat suffisamment grand pour qu'il se trouve à 100 m au moins de tout autre habitat, et que le point d'écoute soit à au moins 300 m de tout autre point d'écoute. La distance de détectabilité du chant des espèces varie en fonction des espèces : elle peut être de 300 mètres et plus pour des espèces comme les pics, et d'environ une centaine de mètres pour la plupart des passereaux (Conservation-nature, 2008-2010).

Les points d'écoute ont été répartis de manière à assurer la représentativité des habitats de la zone d'étude. De plus, des stations ont été placées en bordure des habitats, ainsi que dans le centre des habitats non perturbés pour viser les oiseaux forestiers sensibles à la lisière. En tout, 28 stations ont été placées à l'intérieur de la zone d'étude (voir figure 3).

### 2.13.3 Techniques d'inventaire

La méthode par points d'écoute a été utilisée pour vérifier la présence des oiseaux nicheurs. Cette technique sert à identifier les espèces présentes dans un secteur ou un habitat visé, et elle est bien adaptée dans les habitats où les déplacements s'avèrent difficiles à cause de la nature de la végétation ou du substrat (Environnement Canada, 1997).

#### 2.13.3.1 Durée de l'écoute

Pour les études dont l'objectif est d'établir la relation oiseaux-habitat, une durée d'écoute supérieure à six (6) minutes est plus appropriée puisqu'elle permet de refléter plus précisément la présence ou l'absence d'une espèce donnée dans les limites du point d'écoute (Ralph et coll.,1995).

La durée de la séance d'écoute a été de dix (10) minutes par point d'écoute. Tous les oiseaux vus et/ou entendus ont été notés par deux biologistes expérimentés.

#### 2.13.3.2 Petit blongios

Un protocole visant spécifiquement le petit blongios a été appliqué à trois (3) stations correspondant à son habitat de nidification (voir figure 3). Ces stations sont les suivantes :

- O18 : le 22 juin et le 4 juillet;
- BLON1 : le 22 juin et le 4 juillet;
- BLON2 : le 26 juin et le 6 juillet.

À ces stations, la durée de l'écoute a été de treize (13) minutes au cours desquelles des enregistrements du chant du petit blongios ont été utilisés pour augmenter leur détection. L'inventaire s'est déroulé comme suit : cinq (5) minutes d'écoute passive, cinq (5) minutes de diffusion d'enregistrement du petit blongios (chaque minute comprenant trente [30] secondes de diffusion du chant suivies de trente [30] secondes de silence), puis trois (3) minutes d'écoute passive. La direction du haut-parleur est demeurée fixe tout au long de l'inventaire. Le haut-parleur se trouvait à au moins 1 mètre au-dessus du niveau de l'eau.

#### 2.13.3.3 Prise de données

Les informations suivantes ont été notées :

- la date et l'heure de l'inventaire (début/fin);
- le nom des observateurs;
- le numéro du point d'écoute et sa localisation (point GPS/NAD 83);
- l'indice de nidification avec lequel les observations sont rapportées pour l'espèce;
- l'estimation de la distance à laquelle l'espèce a été entendue (0-50 m ; 50-75 m ; 75-100 m; 100 m et plus);
- la direction où l'espèce a été entendue (nord, sud, est ou ouest);
- le nombre d'œufs et le nombre de jeunes observés (photos si possible en évitant les risques de prise accessoire);
- les coordonnées géographiques du ou des nids observés;
- la force du vent (échelle de Beaufort);
- la température de l'air (degrés Celsius);
- les précipitations (intensité (bruine, faible pluie, averse dispersée, averse soutenue) et les accumulations (mm);
- la qualité de l'écoute (bonne, moyenne ou faible);
- les observations particulières reliées au site (perturbations des milieux naturels, etc.) ou à la qualité de l'écoute (bruit ambiant, bruit étranger (jappements, véhicule, etc.), etc.;

- description sommaire de l'habitat (boisé, friche, clairière, rive, espèce végétale dominante, etc.);
- photo de l'individu et de l'habitat lorsque possible. Pour chaque photo, les informations suivantes ont été notées :
  - nom ou numéro de la photo;
  - orientation de la photo.

## 2.14 Inventaire du hibou des marais

La méthodologie retenue pour réaliser l'inventaire du hibou des marais prend en considération les recommandations retrouvées dans les protocoles suivants :

- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2011. *Protocole d'inventaire de hibou des marais dans le cadre de projets d'implantation d'éolienne au Québec*. Version préliminaire, 2 pages.
- Gagnon, C., J. Lemaître, G. Lupien et A. Tremblay, 2015. *Mise en place d'un inventaire spécifique du hibou des marais pour le Québec*. Le Naturaliste canadien, 139 Nº 1, hiver 2015, pages 12 à 16.

### 2.14.1 Période

Un total de six (6) visites ont été réalisées durant la période de reproduction du hibou des marais :

- 11 mai (4 stations : H01, H02, H03 et H04);
- 17 mai (4 stations : H01, H02, H03 et H04);
- 2 juin (4 stations : H01, H02, H03 et H04);
- 8 juin (6 stations : H01, H02, H03, H04, H05 et H06);
- 5 juillet (6 stations : H01, H02, H03, H07, H08 et H09);
- 20 juillet (7 stations : H01, H02, H03, H04, H07, H08 et H09).

### 2.14.2 Conditions

Les inventaires ont débuté entre quatre-vingt-dix (90) et soixante (60) minutes avant le coucher du soleil et se sont terminés au plus tard trente (30) minutes après le coucher du soleil.

### 2.14.3 Habitats visés

Le hibou des marais est principalement retrouvé dans les habitats de marais et de prairies denses et les stations ont été placées en bordure de ces types d'habitats. La localisation des stations d'inventaire est illustrée à la figure 3.

### 2.14.4 Techniques d'inventaire

L'inventaire a suivi les indications du MFFP (2011) :

- À chaque station, se ranger en bordure du chemin, fermer le contact de la voiture, puis se distancer du véhicule.

- Consacrer 10 minutes de temps d'observation à chacune des stations. Effectuer des balayages visuels et identifier et noter toutes les espèces d'oiseaux de proie entendues ou vues. Indiquer les observations visuelles ou sonores indéterminées et noter des caractéristiques qui pourront aider ultérieurement à une identification de l'espèce.
- Noter la direction, la distance et indiquer la position de chaque oiseau de proie sur la carte.
- Lorsqu'un hibou des marais est observé, porter une attention particulière aux comportements suivants et les noter sur la feuille de relevé : comportement de chasse, d'agressions intraspécifiques ou interspécifiques, de parades, de copulation, de transport de nourriture ou toute autre observation laissant présager la nidification.

Les informations suivantes ont été notées :

- la date et l'heure de l'inventaire (début/fin);
- le nom des observateurs;
- le numéro du point d'écoute et sa localisation (point GPS/NAD 83);
- la direction, la distance et indiquer la position de chaque oiseau de proie observé;
- le comportement de l'oiseau;
- la force du vent (échelle de Beaufort);
- la température de l'air (degrés Celsius);
- les précipitations (intensité (bruine, faible pluie, averse dispersée, averse soutenue) et les accumulations (mm);
- une description sommaire de l'habitat (boisé, friche, clairière, rive, espèce végétale dominante, etc.);

## 2.15 Inventaire des engoulevents

La méthodologie retenue pour réaliser l'inventaire des engoulevents prend en considération les recommandations émises dans les protocoles suivants :

- Saskatchewan Ministry of Environment (SME), 2015. *Common Nighthawk Survey Protocol*. Fish and Wildlife Branch Technical Report No. 2015-15.0. 3211 Albert Street, Regina, Saskatchewan, 7p.
- Regroupement QuébecOiseaux. *Suivi des populations, suivi des engoulevents*. Site Internet consulté le 12 avril 2017. http://quebecoiseaux.org/index.php/dossiers/suivi-des-populations/730-suivi-des-engoulevents

### 2.15.1 Période et conditions

L'inventaire des engoulevents s'est fait lors de trois (3) visites étalées à l'intérieur de la période de nidification et de dépendance des jeunes :

- 31 mai et 1er juin (5 stations : E1, E2, E3, E4, E7; 3 stations au secteur administratif et 2 stations station dans le secteur OP-6);

- 15 juin (6 stations : E1, E2, E3, E4, E5, E6; 3 stations au secteur administratif, 2 stations dans le secteur de la rivière Brielle et 1 station dans le secteur OP-6);
- 4 juillet (6 stations E1, E2, E3, E4, E5, E6; 3 stations au secteur administratif, 2 stations dans le secteur de la rivière Brielle et 1 station dans le secteur OP-6).

Les inventaires ont débuté une (1) heure avant le coucher du soleil et se sont terminés trente (30) minutes après le coucher du soleil. Cette période de quatre-vingt-dix (90) minutes correspond à celle où l'espèce investit le plus d'effort pour la chasse et la défense de son territoire.

Dans la mesure du possible, les inventaires ont été réalisés dans les conditions suivantes :

- l'illumination d'au moins 50 % de la surface visible de la lune, soit entre les phases du premier quartier et du dernier quartier de lune;
- un couvert nuageux faible ou nul permettant de voir la lune;
- des vents calmes ou légers atteignant un maximum de 3 sur l'échelle de Beaufort;
- aucune précipitation;
- température supérieure à 10 degrés Celsius.

Les conditions observées lors des inventaires pour l'engoulevent sont les suivantes :

- 31 mai : température 16 °C[2]. Vent de 2 sur l'échelle de Beaufort simplifiée. Couvert nuageux estimé à 70 %. Aucune précipitation.
- 1er juin : température de 14 °C. Vent de 2 à 3 sur l'échelle de Beaufort simplifiée. Couvert nuageux estimé à 70 %. Aucune précipitation.
- 15 juin : température de 18 °C à 20 °C. Vent de 1 à 3 sur l'échelle de Beaufort simplifiée. Couvert nuageux estimé à 25 % à 50 %. Aucune précipitation.
- 4 juillet : température de 18 °C à 22 °C. Vent de 0 sur l'échelle de Beaufort simplifiée. Couvert nuageux estimé à 10 %. Aucune précipitation.

### 2.15.2 Habitats visés

Sept (7) stations d'écoute ont été réparties sur l'ensemble de la zone d'étude (voir figure 3). Étant donnés les critères d'habitat de nidification de l'engoulevent d'Amérique et de l'engoulement bois-pourri présentés ci-dessous, ces stations ont été positionnées près des prairies humides et marais, ainsi que dans des zones avec une alternance de couvert arborescent et de clairières.

- L'engoulevent d'Amérique niche en terrains ouverts divers tel que dunes, plages, affleurements rocheux, brûlis, prairies, tourbières, pâturages, forêts récemment exploitées, zones déboisées, marais, rives de lacs et bords de rivières. L'espèce est également présente dans les forêts de conifères avec ou sans feuillus (COSEPAC, 2007).
- L'engoulevent bois-pourri : Pour la nidification, il évite les grands espaces ouverts et les forêts à couvert fermé. Les forêts semi-ouvertes ou les forêts morcelées comportant des clairières, par

[2] Température à 20 h 00, à la station Nicolet selon les archives du gouvernement du Canada http://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html.

exemple des terrains dénudés ou des forêts en régénération à la suite de perturbations majeures, sont préférées pour la nidification. Les zones à faible couverture du sol sont également préférées (COSEPAC, 2009).

### 2.15.3 Techniques d'inventaire

La méthode utilisée a été de procéder à deux périodes d'écoute de trois (3) minutes consécutives à chaque point d'écoute.

Afin d'augmenter le succès d'inventaire pour l'engoulevent d'Amérique, un appel (*play-back*) a été réalisé. La méthode a consisté à écouter passivement pendant la première période de trois (3) minutes, puis à émettre des enregistrements des cris de l'espèce pendant trente (30) secondes, suivi d'un temps d'écoute de trente (30) secondes, et ce, pendant une période de trois (3) minutes. Très souvent, ces oiseaux répondent presque immédiatement à l'écoute de cris de leur espèce (Environnement Canada, 1997).

Les informations suivantes ont été notées :

- la date et l'heure de l'inventaire (début/fin);
- le nom des observateurs;
- le numéro du point d'écoute et sa localisation (point GPS/NAD 83);
- les espèces d'engoulevent observées;
- le nombre d'individus par espèce d'engoulevent;
- l'indice de nidification avec lequel les observations sont rapportées pour chaque espèce d'engoulevent;
- l'estimation de la distance à laquelle l'espèce a été entendue (0-50 m ; 50-75 m ; 75-100 ; 100 m et plus);
- la direction où l'espèce a été entendue (nord, sud, est ou ouest);
- le nombre d'œufs et le nombre de jeunes observés (photos si possible en évitant les risques de prise accessoire);
- les coordonnées géographiques du ou des nids observés;
- la force du vent (échelle de Beaufort);
- la température de l'air (degrés Celsius);
- les précipitations (intensité (bruine, faible pluie, averse dispersée, averse soutenue) et les accumulations (mm);
- la qualité de l'écoute (bonne, moyenne ou faible);
- les observations particulières reliées au site (perturbations des milieux naturels, etc.) ou à la qualité de l'écoute (bruit ambiant, bruit étranger (jappements, véhicule, etc.), etc.;
- une description sommaire de l'habitat (boisé, friche, clairière, rive, espèce végétale dominante, etc.);

## 2.16 Inventaire des micromammifères

La méthodologie retenue pour réaliser l'inventaire des micromammifères prend en considération les recommandations retrouvées dans les documents suivants :

- Jutras, J., 2005. *Protocole pour les inventaires de micromammifères*. Ressources naturelles et Faune, Direction du Développement de la faune, 11 pages.
- Desrosiers, N., R. Morin et J. Jutras, 2002. *Atlas des micromammifères du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction du développement de la faune. 92 p. http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/publication.htm

### 2.16.1 Période et conditions

La fin de l'été, du 15 août à la fin septembre, est propice à l'inventaire des micromammifères étant donné que les jeunes qui sont nés au cours des mois de mai et juin sont présents dans la population.

Le 29 et le 30 août, les pièges ont été placés, sans appât et inopérants afin d'habituer les animaux à leur présence.

Les pièges ont ensuite été appâtés aux transects MM1, MM4, MM5, MM6, MM7, MM8, MM12, MM13, MM14, MM16, MM17 et MM18 le 9 septembre, et au transect MM10 le 10 septembre. Les pièges ont été relevés les 10, 11, 12, 13 et 14 septembre.

### 2.16.2 Habitats visés

Treize (13) transects, répartis sur l'ensemble de la zone d'étude, ont permis un échantillonnage représentatif des différents habitats présents, ont été appâtés et relevés (voir figure 2).

### 2.16.3 Techniques

Dans les cas où les relevés visent seulement à déceler la présence d'espèces sur un site en particulier en vue de préciser leur répartition territoriale, l'utilisation de pièges mortels est conseillée (Jutras, 2005). Un inventaire par un effort de capture à l'aide de pièges de type Victor Standard (capture mortelle) a donc été réalisé. Les pièges ont été appâtés avec du beurre d'arachide.

La méthode d'inventaire a consisté à disposer des pièges Victor le long des transects. Chaque transect a été établi sur une longueur de 320 m et comprenait 1 piège à tous les 10 m, pour un total de 32 pièges Victor par transect. Les pièges ont été dissimulés sous la végétation afin de les soustraire à la vue des prédateurs potentiels. Dans deux (2) transects, MM17 dans le secteur administratif et MM18 sur l'île Moras, trois (3) pièges fosses ont également été placés par transect en remplacement de trois (3) des pièges Victor. Aucun piège fosse n'a été placé dans les autres secteurs étant donné la nécessité de creuser pour leur installation et les risques posés par la présence potentielle de munitions non explosées.

Les inventaires ont été étalés sur une période de cinq (5) jours, à l'exception du transect MM10, qui a été relevé quatre (4) fois. Les pièges ont été appâtés la première journée et retirés la dernière journée. Les pièges ont été visités une (1) fois par jour durant cette période pour vérifier les captures.

Les mammifères morts ont été rapportés au laboratoire de GHD aux fins d'identification. L'identification des spécimens à l'espèce a été réalisée à l'aide des critères de Lupien (2002). Il faut noter que les deux espèces du genre *Peromyscus* retrouvées au Québec peuvent seulement être distinguées de façon fiable par une analyse électrophorétique d'échantillons de salive ou une analyse d'ADN (Lupien, 2002). Puisque ces deux espèces, la souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus*) et la souris à pattes blanches (*Peromyscus leucopus*), sont tous les deux communes et ne représentent pas un enjeu par rapport à la gestion du site, il a été jugé suffisant de les identifier au genre.

## 2.17 Inventaire des chauves-souris

Le programme d'évaluation des chauves-souris conçu par GHD est axé sur les trois espèces de chauves-souris figurant à l'annexe 1 de la LEP : la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*). Cependant, la surveillance acoustique des chauves-souris permet d'établir le niveau d'activité de toutes les espèces de chauves-souris qui pourraient se retrouver dans la zone d'étude.

### 2.17.1 Période et conditions

À une exception près, dix (10) nuits entières de données ont été collectées dans la période allant du 1er juin au 15 juillet à chacune des 18 stations. Pour une raison indéterminée, un seul fichier sonore a été enregistré, le 28 juin, à la station BAT16. Ce fichier a été mis de côté comme un bruit non ciblé. Puisque ces données sont inhabituelles, elles ont été mises de côté. Il y a donc neuf (9) nuits de données pour la station BAT16.

### 2.17.2 Habitats visés

Les préférences d'habitat des trois espèces mentionnées plus haut sont décrites dans le document *Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus), de la chauve-souris nordique (Myotis septentrionalis) et de la pipistrelle de l'Est (Perimyotis subflavus) au Canada* (Environnement Canada, 2015). Les sites d'hibernation des chauves-souris, des cavités souterraines où les températures sont stables et au-dessus du point de congélation en hiver, sont protégés selon le *Registre public des espèces en péril*. Selon une évaluation préliminaire de la zone d'étude, la zone d'étude offre peu de potentiel de présence de ces sites d'hibernation. Par conséquent, l'évaluation des chauves-souris et de leur habitat dans la zone d'étude s'est axée sur les habitats de maternité à l'été où les femelles élèvent leurs petits. Comme décrit dans le programme de rétablissement, chacune des trois espèces a des préférences d'habitat différentes, mais elles sont généralement des arbres matures et, dans certains cas, des bâtiments.

### 2.17.3 Techniques

L'étape initiale du programme d'évaluation des chauves-souris a consisté en la classification des types d'habitats dans la zone d'étude et en la détermination de la probabilité qu'ils représentent un habitat de maternité pour les chauves-souris. GHD a également examiné les bâtiments du secteur administratif lors de la première installation des détecteurs de chauve-souris. À partir des résultats de cette évaluation de l'habitat, un programme de surveillance acoustique a été conçu. Les dix-huit (18) emplacements les plus appropriés dans la zone d'étude ont été sélectionnés pour installer

des détecteurs de chauve-souris (voir figure 2). Des détecteurs de chauve-souris SM4BAT + de Wildlife Acoustics ont été utilisés pour collecter des enregistrements à large bande et à spectre complet des appels d'écholocalisation des chauves-souris. Ces données ont été analysées dans un processus multi étapes en utilisant des filtres de bruit appropriés et une analyse dans les programmes Kaleidoscope® et Sonobat®, suivie d'une vérification manuelle de la classification des espèces de chauves-souris par un analyste de chauve-souris expérimenté. Les données résultantes fournissent une évaluation des profils d'activité des chauves-souris aux stations de surveillance choisies. Cette évaluation indique si l'habitat général est utilisé fréquemment par les chauves-souris et, par conséquent, s'il est probable qu'il inclut des habitats de reproduction.

## 2.18 Inventaire floristique (espèces à statut particulier) et des milieux humides

L'inventaire a ciblé les espèces floristiques à statut précaire susceptibles d'être retrouvées au CEEM Nicolet (tableau 1). Les méthodologies et les parcours d'inventaire ont couvert l'ensemble du territoire à l'étude en considérant la diversité des habitats retrouvés.

L'*Énoncé des travaux du ministère de la Défense nationale* (avril 2017)[3] précisait que des inventaires des noyers cendrés avaient déjà été effectués sur l'île Moras et dans le secteur administratif constitué des îles du Domaine, Bougainville et Lozeau (Biogénie, 2013; Larouche, 2012a et 2012b). Dans ce contexte, le mandat d'inventaire du noyer cendré en 2017 ciblait seulement la partie la plus au sud de la zone d'étude qui n'avait pas fait l'objet d'inventaires par le passé. Cependant, les trois îles formant le secteur administratif ont fait partie du secteur inventorié pour le noyer cendré en 2017, puisque les rapports cités en référence ne semblaient pas avoir couvert ce secteur.

Les visites de terrain réalisées pour les inventaires floristiques ont également permis d'identifier les superficies et le contour des milieux humides présents sur le site.

Ces campagnes d'inventaires ont été réalisées de pair avec les inventaires des 23 espèces végétales exotiques envahissantes prioritaires pour le MDN et susceptibles de se retrouver sur le site.

### 2.18.1 Période

Les périodes d'inventaire ont été déterminées en fonction de la phénologie des espèces ciblées. Pour la majorité des espèces herbacées, la réalisation d'inventaires en période de floraison facilite l'observation et l'identification. Ainsi, trois périodes d'inventaires ont été réalisées, soit une au printemps et deux à l'été.

Du 17 au 19 mai 2017, des inventaires axés sur les espèces printanières ont été réalisés par deux (2) équipes de deux (2) biologistes dans les zones accessibles du territoire. Lors de la deuxième campagne d'inventaire, réalisée du 17 au 21 juillet 2017, les deux (2) équipes ont pu répartir leurs efforts de recherche sur l'ensemble du territoire. La dernière campagne a été réalisée

[3] Ministère de la Défense nationale, avril 2017. Énoncé des travaux. Inventaire des terres humides et mise à jour des données d'inventaires fauniques et floristiques au Centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet, 9 pages + annexes.

par une équipe de biologistes, les 28 et 31 août 2017 ainsi que les 1er, 6 et 7 septembre 2017. Divers secteurs du site ont été visités lors de cette troisième campagne afin de compléter les observations réalisées lors de la deuxième campagne.

Plusieurs occurrences ont également été relevées au cours des autres campagnes d'inventaires biologiques réalisées par GHD en 2017 sur le territoire du CEEM.

### 2.18.2 Habitats visés

Le tableau 1 résume le type d'habitat associé aux espèces floristiques en situation précaire. Les habitats visés par l'inventaire de ces espèces correspondent aux zones les plus susceptibles de les héberger. En plus des divers cours d'eau présents sur le site à l'étude, les données cartographiques disponibles pour les milieux humides et les peuplements écoforestiers rapportent la présence de marais, de marécages, de prairies humides, de zones d'eaux peu profondes ainsi que de peuplements forestiers composés d'érables, de frênes ou d'autres feuillus (CIC et MDDELCC, 2016; MFFP, 2016a). Ainsi, tous ces types de milieux offrent des conditions d'habitats correspondant aux exigences d'une ou de plusieurs des espèces floristiques ciblées. Des rapports d'études antérieures réalisées sur le territoire d'étude ou dans la région mentionnent également la présence de terres agricoles inondées et de tourbières naturelles (Couture, 2010). Ces milieux, tout comme les aires aménagées à proximité des bâtiments et autres installations du CEEM, sont également susceptibles d'héberger certaines des espèces recherchées.

Les parcours d'inventaire floristique avaient pour objectif de maximiser la superficie couverte par catégorie d'habitats en fonction des contraintes de déplacement sur le site.

Par ailleurs, il était essentiel de visiter ces différents types de milieux humides cartographiés afin de valider et de préciser leur découpage en fonction des associations floristiques observées et des critères de délimitation des milieux humides.

### 2.18.3 Techniques d'inventaire

#### 2.18.3.1 Transects de recherche et stations de caractérisation des milieux humides

La recherche a été effectuée de façon systématique en couvrant au maximum les superficies occupées par les habitats visés et situés dans la zone d'étude. Les deux observateurs d'une même équipe se sont déplacés parallèlement, en suivant une grille de points préétablis.

Lors du parcours des transects, des relevés ont également été réalisés pour cartographier les différents types de milieux humides présents sur la propriété. La caractérisation et la délimitation des milieux humides ont suivi les méthodes proposées par Bazoge et coll. (2015). Le découpage des milieux humides sur la propriété, basé sur les études antérieures, a servi de base à cet inventaire. Les limites ont été validées lors du parcours des transects à chaque fois que les observateurs traversaient un type de milieu humide différent, selon la cartographie initiale. La cartographie des habitats a été produite en considérant les observations effectuées sur le terrain, les cartographies existantes ainsi que l'interprétation d'images satellites du site.

Une station de caractérisation du milieu humide a également été effectuée lorsque les observateurs ont noté la présence d'un changement dans les associations floristiques rencontrées. En effet, tel

que recommandé par Bazoge et coll. (2015) et MDDEP (2012), en présence d'une association végétale homogène de superficie inférieure à 10 ha, une station d'échantillonnage par association peut suffire. Des notes suivant le formulaire d'identification et de délimitation des milieux humides (annexe B) ont été prises à ces stations. Puisqu'il ne s'agit pas d'un milieu perturbé, ces travaux se sont basés sur les associations végétales présentes et l'observation d'indicateurs hydrologiques. Puisqu'il était interdit, pour des raisons de sécurité, de creuser dans le sol sur une grande majorité du territoire, aucune évaluation des types de sols n'a été réalisée.

Ainsi, des observations ont été notées au niveau de la topographie du site, de la présence de perturbations, des liens et indices hydrologiques, en plus de réaliser un relevé de végétation. Ce dernier a été effectué en considérant un rayon variable soit 10 m pour la strate arborescente, 5 m pour la strate arbustive et 5 m ou moins pour la strate d'espèces non ligneuses. Le rayon d'analyse de cette dernière a été ajusté en fonction de la diversité et de la densité de la végétation. Lors de ce relevé, le pourcentage absolu et le pourcentage relatif de recouvrement de chaque espèce ont été évalués. Les espèces dominantes ont été identifiées selon les règles définies dans Bazoge et coll. (2015). Le statut hydrique (NI= non indicatrice, OBL = obligée des milieux humides, FACH = facultative des milieux humides) de ces espèces a permis de statuer sur la dominance par les espèces hydrophytes.

L'identification des espèces rencontrées s'est faite sur le terrain, dans la majorité des cas, à l'aide de guides d'identification floristique et d'un document de terrain rassemblant les principales caractéristiques des espèces recherchées. En cas de doute, des échantillons de spécimens ont été prélevés afin de confirmer l'identification par observation à la loupe binoculaire. Il n'y a toutefois eu aucune récolte d'espèces en situation précaire.

#### 2.18.3.2 Prise de données

Les données prises lors de chacune des visites incluaient, sans s'y limiter :

- la date;
- le nom des observateurs;
- le secteur parcouru;
- les coordonnées géographiques de chaque observation d'espèce floristique en situation précaire. Dans le cas où une colonie était observée, l'étendue du territoire touché a été délimitée à l'aide du GPS. Cette superficie est associée à une observation ponctuelle dans la Géodatabase ArcGIS;
- les espèces observées;
- le nombre de spécimens par espèce ou description de la colonie;
- une description sommaire de l'habitat affecté (boisé, friche, clairière, rive, espèce végétale dominante, etc.);

- une photo de l'individu ou de la colonie et de l'habitat lorsque possible. Pour chaque photo, les informations suivantes ont été notées :
  - nom ou numéro de la photo;
  - date;
  - orientation de la photo en degré, lorsque pertinente;
  - coordonnées géographiques.
- tout commentaire pertinent.

# 3. Résultats

## 3.1 Données provenant des bases de données consultées

### 3.1.1 Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec

#### 3.1.1.1 Espèces fauniques

Les espèces fauniques rapportées par le CDPNQ dans un rayon de 8 km ou moins du site à l'étude sont les suivantes :

- dard de sable (*Ammocrypta pellucida*);
- chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*);
- mené d'herbe (*Notropis bifrenatus*);
- fouille-roche gris (*Percina copelandi*);
- hibou des marais (*Asio flammeus*);
- petit blongios (*Ixobrychus exilis*);
- bruant de Nelson (*Ammodramus nelson*).

À l'exception du bruant de Nelson, qui est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable et qui n'a pas de statut fédéral, toutes ces espèces sont protégées par la LEP ou la LEMV.

#### 3.1.1.2 Espèces floristiques

Les seules espèces floristiques rapportées par le CDPNQ dans un rayon de 8 km ou moins du site à l'étude et qui sont protégées par la LEP ou la LEMV sont l'ail des bois (*Allium tricoccum*) (colonie historique, maintenant extirpée) qui est vulnérable selon la LEMV, et le noyer cendré (*Juglans cinerea*) qui est en voie de disparition selon l'annexe 1 de la LEP.

Les autres espèces rapportées sont des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables et qui n'ont pas de statut fédéral. La liste complète des espèces est présentée à l'annexe A.

### 3.1.2 Atlas des amphibiens et reptiles du Québec

La base de données de l'*Atlas des amphibiens et reptiles du Québec* rapporte deux espèces à l'intérieur du territoire du CEEM Nicolet qui n'ont pas été observées lors des inventaires de 2017, soit la tortue serpentine et le necture tacheté (*Necturus maculosus*). Ce dernier est une espèce aquatique qui aurait uniquement pu être observée au moment des pêches.

De plus, les espèces suivantes, non observées sur le site du CEEM Nicolet, sont rapportées à moins de 14 km de celui-ci :

- tortue molle à épines (*Apalone spinifera*). Il faut noter qu'il s'agit d'une mention historique datant de 1972.
- salamandre à deux lignes (*Eurycea bifrenatus*);
- tortue des bois (*Glyptemys insculpta*);
- tortue géographique (*Graptemys geographica*);
- salamandre à quatre orteils (*Hemidactylium scutatum*);
- couleuvre verte (*Liochlorophis vernalis*);
- salamandre rayée (*Plethodon cinereus*);
- couleuvre à ventre rouge (*Storeria occipitomaculata*).

## 3.2 Inventaires des anoures

### 3.2.1 Inventaire par point d'écoute

Les espèces entendues lors de la première période d'inventaire, le 5 et 12 mai, étaient la rainette crucifère, le crapaud d'Amérique et la grenouille léopard. La rainette crucifère a été entendue en grand nombre (cote d'abondance : 3) à chacune des stations d'écoute. Ces stations couvraient l'île Moras, le secteur administratif et le secteur de l'OP6. Une grande chorale (cote d'abondance : 3) de grenouille léopard a été entendue à la station A5 dans les zones de tir près du secteur administratif. Quelques individus ont été notés à la station A6, près de la limite sud du secteur administratif. Le crapaud a également été entendu à cette station, ainsi qu'aux deux (2) stations sur l'île Moras.

Les espèces entendues lors de la deuxième période d'inventaire, le 8 juin, sont la rainette crucifère, la rainette versicolore, le crapaud d'Amérique, le ouaouaron et la grenouille verte. À cette date, la rainette crucifère chantait très peu et a seulement été détectée à une station à l'île Moras. La rainette versicolore a été observée à 5 stations, dont 3 dans le secteur administratif et 2 sur l'île Moras. Le ouaouaron a été observé à la station de l'île Moras près du chenal de la Ferme. La grenouille verte a également été entendue à cette station, ainsi qu'aux deux (2) stations près de la rivière Brielle et à une (1) station dans le secteur de l'OP6. Le crapaud d'Amérique a été entendu à toutes les stations, à l'exception de la station A1, où aucune espèce n'a été détectée.

À la dernière campagne de points d'écoute pour les anoures, le 5 juillet, les espèces entendues étaient la rainette versicolore, le ouaouaron, la grenouille verte et la grenouille léopard. Le ouaouaron a été entendu à une (1) station de l'île Moras, aux trois (3) stations du secteur administratif et à la station dans la partie aval de la rivière Brielle. La grenouille verte a été observée

à chacune des stations d'écoute visitées à cette date. La rainette versicolore a été notée à cinq (5) stations, dont une (1) sur l'île Moras, deux (2) dans le secteur administratif, une (1) à la rivière Brielle et une (1) dans le secteur de l'OP6. À cette date, la grenouille léopard a seulement été entendue à une station près de la limite sud du secteur administratif.

### 3.2.2 Inventaire de la grenouille des marais

Aucune grenouille des marais n'a été observée sur le site durant les inventaires la visant, ni durant les autres travaux dans les habitats propices. L'espèce la plus observée durant les travaux de recherche pour la grenouille des marais était la grenouille léopard.

### 3.2.3 Observations opportunistes

Grâce à des observations opportunistes réalisées lors de travaux visant d'autres groupes fauniques, la présence de la grenouille des bois à l'intérieur de la zone d'étude a pu être confirmée. Il est probable que la période de chant de cette espèce, souvent la plus hâtive des anoures au Québec, ait eu lieu avant le début des inventaires, le 5 mai.

Les observations opportunistes d'anoures ont également permis d'élargir les aires d'utilisation confirmée des autres espèces d'anoures, notamment en confirmant leur présence dans des secteurs où l'accès serait difficile la nuit. Par exemple, la grenouille léopard a été notée dans presque tous les secteurs et habitats du site.

### 3.2.4 Espèces observées et description des occurrences

En tout, sept (7) espèces d'anoures ont été observées à l'intérieur de la zone d'étude :

- crapaud d'Amérique;
- grenouille des bois;
- grenouille léopard;
- grenouille verte;
- ouaouaron;
- rainette crucifère;
- rainette versicolore.

Aucune de ces espèces ne présente de statut particulier en vertu de la LEP ou de la LEMV. Plusieurs de ces espèces ont été confirmées sur presque toute l'aire d'étude. Ceci est notamment le cas du crapaud d'Amérique et de la grenouille léopard (voir figure 4).

La grenouille verte et le ouaouaron ont été observés dans plusieurs secteurs du site, mais sont plus associés aux eaux plus profondes et permanentes du site. La grenouille verte était de loin la plus commune de ces deux espèces et des observations de cette espèce sont réparties sur l'ensemble de l'aire d'étude, tandis que les observations du ouaouaron sont plus ponctuelles.

La rainette crucifère n'a pas pu être confirmée sur de grandes parties du site, mais ceci est principalement lié au fait que ces secteurs étaient fortement inondés et donc difficilement

accessibles durant la période de chant de l'espèce au printemps. Elle était omniprésente dans les milieux humides accessibles au printemps.

La rainette versicolore a été observée dans l'ensemble des secteurs, dans des zones avec des arbres en bordure d'eau. Pour sa part, la grenouille des bois a été observée à l'île Moras, dans le secteur administratif et dans les marécages à l'ouest de la rivière Brielle.

## 3.3 Inventaires des salamandres

### 3.3.1 Inventaire des salamandres à points bleus et maculées

Aucun individu de salamandre à points bleus ou de salamandre maculée n'a été observé lors des inventaires visant ces espèces. Cependant, deux des stations présentaient une population de salamandres cendrées, avec plus d'une dizaine d'observations par station. Ces deux stations étaient localisées dans la forêt de feuillus matures dans la partie sud-est du secteur administratif (SM01 et SM03).

On note que la présence de salamandres à points bleus et de salamandres maculées a été confirmée à plusieurs stations visitées durant le mois de septembre lors des inventaires visant la salamandre cendrée et la forme terrestre du triton vert (voir section 3.3.3).

### 3.3.2 Inventaire de la salamandre à quatre orteils

Un habitat présentant les caractéristiques recherchées par la salamandre à quatre orteils pour la ponte a été identifié à l'intérieur des marécages se trouvant entre la rivière Brielle et la rivière Lemire. Ce marécage présentait des îlots de mousse à la base des arbres qui surplombaient l'eau. La recherche à l'intérieur de cet habitat n'a pas donné d'observation de salamandre. Il faut noter que cet habitat était entièrement inondé par les eaux du lac Saint-Pierre plus tôt en saison.

### 3.3.3 Inventaire de la salamandre cendrée et du triton vert

Quatre (4) espèces ont été observées lors des inventaires de salamandres forestières réalisés à l'automne : la salamandre cendrée, le triton vert, la salamandre à points bleus et la salamandre maculée. Toutes les observations ont été faites dans les aires boisées du secteur administratif ou de l'île Moras et les quatre (4) espèces ont été observées dans ces deux (2) secteurs. Malgré des recherches faites à six (6) stations distinctes, aucune salamandre n'a été trouvée dans les marécages des secteurs ouest.

### 3.3.4 Espèces observées et description des occurrences

Quatre (4) espèces de salamandres ont été observées sur le site : la salamandre cendrée, le triton vert, la salamandre à points bleus et la salamandre maculée. Aucune de ces espèces n'a un statut de protection en vertu de la LEP ou de la LEMV.

La salamandre cendrée a été observée à environ la moitié des stations dans le secteur administratif et de l'île Moras. Cette espèce a été retrouvée dans des forêts de feuillus, souvent en grand nombre. En effet, jusqu'à 73 individus ont été observés à une même station.

Le triton vert a été observé à cinq (5) stations dans des boisés du secteur administratif et de l'île Moras. La grande majorité des individus étaient des juvéniles ou « elfes rouges ». Jusqu'à douze (12) elfes rouges ont été observés à une même station. Cependant, un adulte a également été capturé dans une bourolle placée pour la pêche dans le fossé D.

La salamandre à points bleus a été observée à neuf (9) stations dans des boisés du secteur administratif et de l'île Moras. Dans cinq (5) de ces stations, un seul individu a été trouvé. Cependant, une (1) station à l'île Moras (SF17) contenait onze (11) individus. Ceux-ci se trouvaient aux abords d'un fossé asséché.

La salamandre maculée a été observée à une seule station dans la zone d'étude (SF03). Cette station était localisée dans une hêtraie mature du secteur administratif.

## 3.4 Inventaires des couleuvres

La couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*) est la seule espèce de couleuvre qui a été observée sur le site à l'étude. Elle a été observée à sept (7) des stations dans quatre (4) des transects d'abris artificiels placés sur le site. De plus, cette espèce a été rencontrée à plusieurs reprises lors de la réalisation des autres inventaires. Nous pouvons conclure que la couleuvre rayée est très commune sur le site et utilise une grande variété d'habitats. En effet, elle a été observée dans les prairies humides, les forêts de feuillus secs, les friches et les marécages.

Cependant, à l'exception d'une mention dans le secteur de l'OP-6, toutes les observations notées étaient dans le secteur administratif ou sur l'île Moras (figure 5). Il faut toutefois noter que cette espèce était plus facilement observable au printemps lorsque la végétation était moins développée et que les couleuvres passaient plus de temps exposées au soleil pour se réchauffer. Les activités d'inventaires à cette période étaient plutôt concentrées dans le secteur administratif et à l'île Moras à cause des conditions d'inondation dans les secteurs à l'ouest.

## 3.5 Inventaires des tortues

La tortue peinte (*Chrysemys picta*) est la seule espèce de tortue qui a été observée lors des travaux d'inventaires sur le site à l'étude. La grande majorité des observations ont été réalisées dans les fossés du secteur administratif. Cette population semble particulièrement importante. Le 11 mai, 147 tortues peintes ont été observées dans ces fossés. Cette espèce a également été observée sur les rives de l'île Moras, ainsi que sur la route longeant la rivière Brielle.

La présence ainsi que la reproduction de la tortue serpentine, qui est inscrite à l'annexe 1 de la LEP en tant qu'espèce préoccupante, a été confirmée dans le passé à proximité des fossés du secteur administratif (CDC, 2012). Étant donné que cette espèce passe la grande majorité de son temps immergée sous l'eau, il est fort possible que la population trouvée en 2011 soit toujours présente, mais n'ait pas été observée lors des travaux en 2017.

## 3.6 Inventaires des poissons

Vingt-deux (22) espèces de poissons ont été capturées lors des pêches réalisées dans les cours d'eau du site à l'étude. Aucune de ces espèces n'est protégée en tant qu'espèce en péril. Une des espèces capturées, la tanche (*Tinca tinca*) est considérée comme une espèce envahissante

préoccupante. Cette dernière a été capturée à plusieurs endroits, incluant le fossé D, la rivière Camille-Roy, le ruisseau David-Houle, la rivière Lemire et la rivière des Frères. Tous les individus de cette espèce ont été euthanasiés, comme requis par les conditions du permis SEG. Une compilation des captures lors des travaux de pêche est présentée au tableau 1 à la suite du texte.

Les espèces les plus répandues lors des pêches étaient le crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*), capturé dans chacun des huit cours d'eau, et la perchaude (*Perca flavescens*), capturée dans tous les cours d'eau à l'exception de la rivière des Frères. Dans le cas de cinq (5) espèces de menés (à museau noir [*Notropis heterolepis*], à queue tachetée [*Notropis hudsonius*], d'argent [*Hybognathus regius*], émeraude [*Notropis atherinoides*] et jaune [*Notemigonus crysoleucas*]), du meunier noir (*Catostomus commersonii*), de l'achigan à grande bouche (*Micropterus salmoides*) et de la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*), ils ont été capturés à moins d'endroits, mais souvent en très grands nombres.

La diversité de la faune ichthyenne était relativement équivalente dans les différents cours d'eau, avec 7 à 13 espèces capturées par cours d'eau. Le cours d'eau présentant le plus de diversité d'espèces était la rivière Brielle et celui en présentant le moins était la rivière Camille-Roy.

## 3.7 Inventaires des oiseaux nicheurs

### 3.7.1 Inventaire par point d'écoute

L'inventaire des oiseaux nicheurs par point d'écoute a permis d'identifier soixante-douze (72) espèces d'oiseaux à l'intérieur de la zone d'étude.

| | |
|---|---|
| Bécassine des marais | *Gallinago gallinago* |
| Bihoreau gris | *Nycticorax nycticorax* |
| Bruant à gorge blanche | *Zonotrichia albicollis* |
| Bruant chanteur | *Melospiza melodia* |
| Bruant des marais | *Melospiza georgiana* |
| Bruant familier | *Spizella passerina* |
| Buse à queue rousse | *Buteo jamaicensis* |
| Butor d'Amérique | *Botaurus lentiginosus* |
| Canard branchu | *Aix sponsa* |
| Canard chipeau | *Anas strepera* |
| Canard colvert | *Anas platyrhynchos* |
| Canard souchet | *Anas clypeata* |
| Cardinal à poitrine rose | *Pheucticus ludovicianus* |
| Carouge à épaulettes | *Agelaius phoeniceus* |
| Chardonneret jaune | *Spinus tristis* |
| Chevalier branlequeue | *Actitis macularius* |
| Colibri à gorge rubis | *Archilochus colubris* |
| Corneille d'Amérique | *Corvus brachyrhynchos* |
| Coulicou à bec noir | *Coccyzus erythropthalmus* |
| Étourneau sansonnet | *Sturnus vulgaris* |
| Gallinule poule d'eau | *Gallinula chloropus* |
| Geai bleu | *Cyanocitta cristata* |
| Gélinotte huppée | *Bonasa umbellus* |
| Goéland à bec cerclé | *Larus delawarensis* |

| | |
|---|---|
| Grand héron | *Ardea herodias* |
| Grèbe à bec bigarré | *Podilymbus podiceps* |
| Grimpereau brun | *Certhia americana* |
| Grive des bois | *Hylocichla mustelina* |
| Grive fauve | *Catharus fuscescens* |
| Grive solitaire | *Catharus guttatus* |
| Guifette noire | *Chlidonias niger* |
| Hirondelle bicolore | *Tachycineta bicolor* |
| Jaseur d'Amérique | *Bombycilla cedrorum* |
| Martin-pêcheur d'Amérique | *Megaceryle alcyon* |
| Merle d'Amérique | *Turdus migratorius* |
| Mésange à tête noire | *Pœcile atricapillus* |
| Moqueur chat | *Dumetella carolinensis* |
| Moucherolle des aulnes | *Empidonax alnorum* |
| Moucherolle des saules | *Empidonax traillii* |
| Moucherolle tchébec | *Empidonax minimus* |
| Oie des neiges | *Chen caerulescens* |
| Oriole de Baltimore | *Icterus galbula* |
| Paruline à calotte noire | *Cardellina pusilla* |
| Paruline à flancs marron | *Setophaga pensylvanica* |
| Paruline à joues grises | *Leiothlypis ruficapilla* |
| Paruline couronnée | *Seiurus aurocapilla* |
| Paruline des ruisseaux | *Parkesia noveboracensis* |
| Paruline flamboyante | *Setophaga ruticilla* |
| Paruline jaune | *Setophaga petechia* |
| Paruline masquée | *Geothlypis trichas* |
| Pic chevelu | *Picoides villosus* |
| Pic flamboyant | *Colaptes auratus* |
| Pic maculé | *Sphyrapicus varius* |
| Pic mineur | *Picoides pubescens* |
| Pioui de l'Est | *Contopus virens* |
| Piranga écarlate | *Piranga olivacea* |
| Pluvier kildir | *Charadrius vociferus* |
| Pygargue à tête blanche | *Haliaeetus leucocephalus* |
| Quiscale bronzé | *Quiscalus quiscula* |
| Râle de Virginie | *Rallus limicola* |
| Sittelle à poitrine blanche | *Sitta carolinensis* |
| Tourterelle triste | *Zenaida macroura* |
| Troglodyte des marais | *Cistothorus palustris* |
| Troglodyte familier | *Troglodytes aedon* |
| Troglodyte mignon | *Troglodytes troglodytes* |
| Tyran huppé | *Myiarchus crinitus* |
| Tyran tritri | *Tyrannus tyrannus* |
| Urubu à tête rouge | *Cathartes aura* |
| Vacher à tête brune | *Molothrus ater* |
| Viréo aux yeux rouges | *Vireo olivaceus* |
| Viréo mélodieux | *Vireo gilvus* |
| Viréo solitaire | *Vireo solitarius* |

De plus les dix-huit (18) espèces suivantes ont été observées de façon opportuniste lors de la réalisation d'autres campagnes d'inventaire :

| | |
|---|---|
| Balbuzard pêcheur | *Pandion haliaetus* |
| Bruant des prés | *Passerculus sandwichensis* |
| Chevalier solitaire | *Tringa solitaria* |
| Cormoran à aigrettes | *Phalacrocorax auritus* |
| Dindon sauvage | *Meleagris gallopavo* |
| Goéland argenté | *Larus argentatus* |
| Goglu des près | *Dolichonyx oryzivorus* |
| Héron vert | *Butorides virescens* |
| Hibou des marais | *Asio flammeus* |
| Hirondelle à ailes hérissées | *Stelgidopteryx serripennis* |
| Hirondelle rustique | *Hirundo rustica* |
| Junco ardoisé | *Junco hyemalis* |
| Moucherolle à côtés olives | *Contopus cooperi* |
| Moucherolle des aulnes | *Empidonax alnorum* |
| Moucherolle phébi | *Sayornis phœbe* |
| Paruline à croupion jaune | *Setophaga coronata* |
| Petit blongios | *Ixobrychus exilis* |
| Quiscale rouilleux | *Euphagus carolinus* |
| Râle de Caroline | *Porzana carolina* |

### 3.7.2 Inventaire du hibou des marais

Aucun hibou des marais n'a été observé durant les travaux visant cette espèce. Cependant, un hibou des marais a été entendu dans un marais à quenouille sur l'île Moras durant une écoute visant le petit blongios (station BLON1 le 4 juillet). Cet individu n'a pas été vu. Il n'a pas été observé à cet endroit lors de la campagne subséquente visant le hibou des marais.

### 3.7.3 Inventaire des engoulevents

Aucun engoulevent n'a été observé durant les points d'écoute visant ces espèces. De plus, ces espèces n'ont pas été observées lors des autres travaux d'inventaires, incluant les inventaires du hibou des marais, qui couvraient des habitats et périodes d'observation semblables.

### 3.7.4 Espèces observées et descriptions des occurrences

#### 3.7.4.1 Espèces d'oiseaux à statut particulier

Des 90 espèces d'oiseaux observés sur le site, huit (8) ont un statut particulier :

- Goglu des prés : menacé selon l'annexe 1 de la LEP et le COSEPAC. Il a été observé à un endroit, dans une prairie à carex lacustre, entre la rivière des Frères et la route de l'OP-6.
- Grive des bois : menacée selon l'annexe 1 de la LEP et le COSEPAC. Elle a été observée à une station sur l'île Moras et à trois (3) stations dans les marécages entre la rivière Brielle et la rivière Lemire.

- Hibou des marais : préoccupant selon l'annexe 1 de la LEP et le COSEPAC et susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable selon la LEMV. Cette espèce a seulement été entendue une fois à un endroit, dans un marais à quenouille sur l'île Moras.
- Hirondelle rustique : menacée selon l'annexe 1 de la LEP et le COSEPAC. Elle a été observée à une occasion à la limite ouest de la propriété (station de hibou des marais H01).
- Moucherolle à côtés olives : menacé selon l'annexe 1 de la LEP et le COSEPAC et susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable selon la LEMV. Il a été observé à une reprise, dans un milieu ouvert près du fossé H, dans la partie est du secteur administratif.
- Petit blongios : menacé selon l'annexe 1 de la LEP et le COSEPAC et vulnérable selon la LEMV. Le petit blongios a été confirmé à une station (BLON2) qui avait été placée en bordure d'un habitat de reproduction probable à l'ouest de la rivière Brielle. Il a également été entendu une fois au printemps près du chenal de la Ferme.
- Pioui de l'Est : préoccupant selon l'annexe 1 de la LEP et le COSEPAC. Cette espèce a été observée à un grand nombre de stations réparties dans tous les secteurs de l'aire d'étude.
- Pygargue à tête blanche : vulnérable selon la LEMV. Le pygargue à tête blanche a été observé à plusieurs reprises tout au long des travaux réalisés sur le site. Il était principalement retrouvé dans les aires boisées à proximité du lac Saint-Pierre. Malgré la présence constante de l'espèce, aucune preuve de nidification n'a été observée. En effet, la majorité des individus observés étaient des juvéniles n'ayant pas encore développé leur plumage adulte noir et blanc. Le site semble donc être un endroit de rassemblement et d'alimentation pour des individus non reproducteurs.
- Quiscale rouilleux : préoccupant selon l'annexe 1 de la LEP et le COSEPAC et susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable selon la LEMV. Le quiscale rouilleux a été noté à deux endroits, un sur l'île Moras et un dans le secteur administratif. Les deux observations étaient de plus d'un individu, le 12 mai 2017. Il s'agissait probablement d'individus en migration.

La localisation des espèces à statut particulier observées est illustrée aux figures 6, 7 et 8.

#### 3.7.4.2 Espèces d'oiseaux forestiers sensibles à la lisière

Les espèces d'oiseaux sensibles à la lisière ont été identifiées à l'aide des caractéristiques présentées dans *Ontario Partners in Flight* (2005). Toutes les espèces identifiées dans ce document comme étant des oiseaux forestiers sensibles à la superficie de l'habitat ont été classées comme oiseaux sensibles à la lisière. Les quatorze (14) espèces suivantes, classées dans cette catégorie, ont été observées sur le site :

- grimpereau brun;
- grive des bois;
- grive fauve;
- grive solitaire;
- moucherolle tchébec;
- paruline couronnée;

- paruline des ruisseaux;
- paruline flamboyante;
- pic chevelu;
- pic maculé;
- piranga écarlate;
- sittelle à poitrine blanche;
- troglodyte mignon;
- viréo solitaire.

La figure 9 présente les endroits où ces espèces ont été observées. De ces espèces, on note que la paruline flamboyante, le pic chevelu et la sittelle à poitrine blanche sont les seules qui ne sont pas considérées comme des espèces obligées de l'habitat forestier selon *Ontario Partners in Flight* (2005).

Deux de ces espèces, soit la grive fauve et le moucherolle tchébec, ont été observées sur l'ensemble du site, incluant des secteurs où le couvert forestier est relativement peu dense.

Avec 5 à 8 espèces sensibles à la lisière à certaines stations, la diversité des espèces sensibles à la lisière était la plus élevée dans les zones marécageuses entourant la rivière Lemire, qui contiennent les plus grandes étendues continues de marécages forestiers. Les deux stations d'écoute d'oiseaux dans des milieux forestiers de l'île Moras avaient également une bonne diversité de ces espèces, avec 5 espèces notées.

## 3.8 Inventaires des micromammifères

### 3.8.1 Espèces capturées dans les transects de pièges

Les six (6) espèces suivantes de micromammifères ont été capturées dans les pièges placés sur le site (voir tableau 2) :

- grande musaraigne (*Blarina brevicauda*);
- musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*);
- campagnol des prés (*Microtus pennsylvaticus*);
- campagnol à dos roux de Gapper (*Myodes gapperi*);
- souris sauteuse des champs (*Zapus hudsonius*);
- souris du genre *Peromyscus.*

Les souris du genre *Peromyscus* ont été les petits mammifères les plus capturés, avec un total de 40 captures dans 11 des 13 transects installés et appâtés. Ces captures ont eu lieu dans une grande diversité d'habitats, incluant des prairies de phalaris, des roselières de phragmites, des marécages, des boisés et des milieux semi-ouverts.

La grande musaraigne était également très répartie sur le site, avec 25 captures dans neuf (9) transects différents. Les habitats dans lesquels elle a été capturée ont inclus des prairies de phalaris, des roselières de phragmites, des marécages et des boisés.

Vingt-trois (23) campagnols à dos roux de Gapper ont été capturés dans 5 transects différents. Cette espèce a principalement été capturée dans des marécages, ou dans des milieux ouverts en bordure de ceux-ci. En effet, 21 des 23 captures ont été dans les transects MM5, MM7 et MM8, placés dans des zones marécageuses près de la rivière Brielle.

Cinq (5) campagnols des prés ont été capturés dans trois (3) transects différents. Toutes les captures ont eu lieu dans des milieux humides ouverts (prairie de phalaris ou roselière de phragmites). Trois (3) des captures étaient dans la même trappe (MM14-19).

La souris sauteuse des champs a été capturée à cinq (5) reprises dans deux (2) transects différents, soit MM7 près de l'embouchure de la rivière Brielle, et MM18 sur l'île Moras. Quatre (4) des cinq (5) captures étaient sur l'île Moras dans deux trappes espacées de 10 m (MM18-21 et MM18-22). Les captures étaient toutes dans des habitats marécageux.

La musaraigne cendrée a également été capturée à cinq (5) reprises dans deux (2) transects différents, soit une (1) capture dans une prairie de phalaris au transect MM1 et quatre (4) captures au transect MM8 dans le haut du marécage boisé à l'est de la rivière Brielle.

### 3.8.2 Observations opportunistes de mammifères

Il y a eu peu d'observations opportunistes de micromammifères. Une grande musaraigne et un condylure à nez étoilé (*Condylura cristata*) ont été trouvés morts sur le site.

Puisque les mammifères de plus grande taille n'étaient pas spécifiquement visés par le mandat, aucune donnée précise sur ceux-ci n'a été enregistrée. Cependant, nous avons observé des renards roux (*Vulpes vulpes*) dans le secteur administratif ainsi que des cerfs de Virginie (*Odocoileus virginianus*) sur l'ensemble de la propriété. Des loutres de rivière (*Lontra canadensis*) ont été observées en bordure de la zone d'étude, juste au large de la rive du lac Saint-Pierre. De plus, la présence de castors (*Castor canadensis*) a été notée dans un marécage arbustif à myrique baumier entre la rivière Lemire et le ruisseau David-Houle.

## 3.9 Inventaire des chauves-souris

Huit (8) espèces de chauves-souris ont été détectées sur le site :

- chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*);
- chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*);
- chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*);
- sérotine brune (*Eptesicus fuscus*);
- petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*);
- vespertilion nordique (*Myotis septentrionalis*);
- vespertilion pygmée de l'Est (*Myotis leibii*);
- pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*).

Les trois espèces les plus communes étaient la sérotine brune, la chauve-souris argentée et la chauve-souris cendrée (voir tableau 3). En effet, ces trois espèces ont été détectées à toutes les stations. La chauve-souris rousse et la petite chauve-souris brune ont été détectées à la majorité des stations. Cependant, la station BAT07 placée sur le bord du fossé D dans le secteur administratif a contribué pour plus de la moitié des détections de la petite chauve-souris brune. Par ailleurs, plus du tiers des détections de la chauve-souris rousse ont été rapportées à la station BAT12.

Le grand nombre de détections de la petite chauve-souris brune, une espèce listée comme étant en voie de disparition dans l'annexe 1 de la LEP, aux stations BAT07 et BAT02 indique la présence d'une colonie relativement grande de cette espèce. Par contre, le patron des détections de cette espèce à ces deux stations indique qu'elle se nourrissait à ces endroits, mais que ses sites de repos étaient ailleurs. Pour une station près d'un site de reproduction, le pic des détections est généralement au début, au milieu et la fin de la nuit. Le patron de détection aux stations BAT02 et BAT07 est à l'opposé, avec des pics entre ces périodes. Nous notons que la station BAT07 était placée en bordure du fossé D, qui représente un couloir idéal pour le déplacement et l'alimentation des chauves-souris (plan d'eau entouré de forêt mature), tandis que la station BAT02 se trouvait également dans un couloir intéressant dans une forêt mature en bordure du chenal de la Ferme sur l'île Moras.

Deux autres espèces listées comme en voie de disparition dans l'annexe 1 de la LEP ont été détectées sur le site. Le vespertilion nordique a été détecté à trois stations (BAT02, BAT07 et BAT12), tandis que la pipistrelle de l'Est a été détectée à 2 stations (BAT13 et BAT18). Dans tous ces cas, il y a eu peu de détections (0,1 à 0,6 détection par nuit). La pipistrelle a été détectée à deux stations se trouvant à proximité du lac Saint-Pierre, la station BAT13 était placée près des zones de tir, tandis que la station BAT18 se trouvait près du ruisseau David-Houle. Les trois stations avec détection de vespertilion nordique se trouvaient toutes dans la partie nord-est du site, près de la rivière Nicolet. Dans le cas du vespertilion nordique, il faut noter que cette espèce est plus difficile à enregistrer, car elle reste souvent à l'intérieur de la forêt et est moins bruyante que les autres espèces utilisant des milieux plus ouverts.

La pipistrelle de l'Est a été détectée à quatre (4) reprises sur le site. Ces rares détections sont tout de même intéressantes puisque le site se trouve à la limite de l'aire de répartition de cette espèce. Ceci est également le cas pour le vespertilion pygmée de l'Est. Par contre, dans ce dernier cas, il y a une incertitude sur les détections, car cette espèce est difficile à différencier de la petite chauve-souris brune. Puisqu'il y a eu 290 détections de petite chauve-souris brune à la station (BAT02) où les deux (2) seules détections de vespertilion pygmée de l'Est ont été faites, il est possible qu'il s'agisse de détections de petite chauve-souris brune mal classées, même suite à une vérification manuelle par un expert.

Une inspection des bâtiments du CEEM Nicolet a eu lieu le 6 juin 2017 pour vérifier la présence de chauves-souris :

- Tous les bâtiments accessibles (secteur administratif [exception dépôt de munition] et secteur extrême ouest) ont été visités et évalués pour la présence ou le potentiel de présence des chauves-souris.

- Bâtiment 1 : 24 individus (sérotine brune) morts ont été observés, dont 1 juvénile. Ceci indique que le bâtiment a été utilisé pour l'élevage des petits. Présence de guano (sérotine brune) à plusieurs endroits à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment. Ce bâtiment était en cours de démolition. Suite à notre recommandation, la démolition a été remise à la mi-juillet afin d'éviter la mortalité des juvéniles qui pouvaient se trouver dans le bâtiment.
- Bâtiment 4 : Présence de guano (possiblement de petite chauve-souris brune) à un endroit à l'intérieur du bâtiment.
- Bâtiment 5 : Présence de guano non identifiable à l'espèce.
- Bâtiment 128 : Présence d'une grande quantité de guano (petite chauve-souris brune) à l'intérieur du bâtiment.
- Plusieurs bâtiments présentaient un certain potentiel pour la présence de chauve-souris, par contre aucun signe ou évidence n'ont été observés. Ceci était le cas pour les bâtiments 127, 44, 46, 47, 72 et 20, ainsi qu'un abri ouvert sur un côté trouvé dans le secteur administratif.
- Plusieurs bâtiments présentaient très peu ou aucun potentiel de présence. Bâtiments 9, 156, 111, 113, 17, 97, 18, 22, 124, 159, 24, 126, 25, 27, 96, 76, 120, 121, 152, 150, 151 et OP6.

## 3.10 Inventaires floristiques et des milieux humides

### 3.10.1 Espèces floristiques à statut particulier

Quatre (4) des espèces floristiques en situation précaire ciblées ont été répertoriées sur le site du CEEM au cours des travaux réalisés en 2017. Le tableau 3.1 dresse la liste de ces espèces et précise le nombre d'occurrences rapportées ainsi que les principaux habitats associés aux occurrences de chaque espèce.

Tableau 3.1 Espèces floristiques à statut particulier inventoriées en 2017 et description générale des occurrences

| Espèce | Nombre d'occurrences | Description des principaux habitats des occurrences |
|---|---|---|
| Matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*) | 127 | • Milieu ouvert (bord de fossé, prairie humide)<br>• Peuplement de feuillus (érablière à érables à sucre, marécage à érables argentés, marécage à érables rouges)<br>• Pinède |
| Lis du Canada (*Lilium canadense*) | 9 | • Prairie humide à phalaris roseau<br>• Bord de chemin près d'un marécage |
| Noyer cendré (*Juglans cinerea*) | 8* | • Érablière à érables à sucre<br>• Peuplement de feuillus en bordure de fossé |
| Arisème dragon (*Arisaema dracontium*) | 6 | • Boisé de feuillus (peupliers, frênes, érables) en bordure d'un milieu ouvert (prairie humide)<br>• Saulaie marécageuse |

** Occurrences sur le territoire du CEEM en dehors de l'île Moras.*

Les figures 10 à 12 localisent les occurrences de ces espèces. Une mention d'occurrence peut compter plusieurs individus. En effet, soit le nombre d'individus a été dénombré lorsque possible,

soit l'étendue de la colonie a été décrite. L'annexe B présente des photographies de chacune des espèces répertoriées.

L'espèce la plus observée, la matteuccie fougère-à-l'autruche, est une espèce vulnérable à la récolte selon la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (LEMV) du Québec. Plusieurs occurrences dans le secteur administratif forment de grandes étendues longeant les fossés. La plus grande zone observée couvre environ 22 850 m² (2,28 ha).

Un total de 21 individus de lis du Canada, une espèce vulnérable à la récolte selon la LEMV, a été observé. Ces occurrences sont situées en bordure d'une batterie de tir dans le secteur administratif et à l'extrémité ouest du territoire.

La présence de noyer cendré, une espèce jugée en voie de disparition selon l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable selon le gouvernement du Québec, a été relevée. Dans le territoire couvert par les inventaires de cette espèce, les occurrences ont toutes été rapportées pour le secteur administratif et rassemblent un total de 13 individus. Tel que mentionné à la section 2.15, le secteur de l'île Moras n'était pas ciblé pour l'inventaire de cette espèce. Bien que le noyer cendré n'ait pas fait l'objet de recherches systématiques sur l'île Moras comme pour les autres espèces, 17 occurrences regroupant 22 individus ont été relevées lors de certaines visites dans ce secteur.

L'arisème dragon est une espèce jugée préoccupante selon l'annexe 3 de la LEP et elle est désignée menacée en vertu de la LEMV. Les occurrences de cette espèce ont été rapportées pour différents secteurs du site à l'étude, soit à l'extrémité ouest, près de l'embouchure de la rivière Brielle ainsi que dans le secteur administratif. Les occurrences situées dans le secteur administratif comptaient le plus grand nombre d'individus, l'une en comprenait 20 et l'autre plus de 70.

### 3.10.2 Inventaire des milieux humides

La figure 13 présente l'étendue des différents types d'habitats floristiques retrouvés sur le territoire du CEEM Nicolet. Les secteurs à l'ouest du secteur administratif sont presque entièrement recouverts de milieux humides et forment une mosaïque de milieux humides naturels continue couvrant une grande superficie. Cette mosaïque se trouve dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre et était entièrement inondée lors des hautes eaux printanières en 2017. En effet, la ligne des hautes eaux était à l'extérieur du site à l'étude, dans les champs agricoles en bordure de la route 132. Les milieux humides, marais, marécages et prairies humides, formant cette mosaïque ont tous une valeur écologique importante et cette valeur est amplifiée du fait qu'ils sont tous adjacents et interconnectés. Toute cette zone est donc considérée comme une zone critique.

Les milieux humides du secteur administratif et de l'île Moras font également partie de la plaine inondable du lac Saint-Pierre. En effet, malgré la présence des aires de tirs et des aires bâties du secteur, ces milieux continuent, sans interruption, la large bande de milieux humides qui commence à la limite ouest du site dans le secteur de l'OP-6 et qui se termine à la pointe nord de l'île Moras. Puisque ces milieux sont tous connectés et en zone riveraine du lac Saint-Pierre ou de la rivière Nicolet, ils sont tous considérés comme étant dans la zone critique.

Puisqu'ils sont tous limitrophes aux milieux humides et contribuent à la fonction d'habitat faunique des marécages du site, tous les boisés terrestres retrouvés sur l'île Moras et dans le secteur

administratif sont inclus dans la zone de protection des milieux humides du site. Les seuls habitats qui sont exclus de cette zone de protection sont les aires bâties et les champs fauchés entourant ces aires.

Les sections qui suivent présentent une description générale de chacun de ces types d'habitats rencontrés dans l'aire d'étude en fonction des espèces qui les dominent.

#### 3.10.2.1 Milieux humides

**Marais**

Les marais indiqués aux figures 13 et 14 sans qualificatif sont des endroits du territoire qui sont inondés en permanence ou presque par le lac Saint-Pierre.

**Marais à butomes à ombelle entouré de saules et myriques baumiers**

Ce petit marais borné par des marécages à frênes rouges et à érables argentés se trouve entre le ruisseau David-Houle et la rivière Lemire. Il s'agit, comme il est indiqué, d'un marais à butome à ombelle (*Butomus umbellatus*) situé au milieu de saules (*Salix* sp.) et de myriques baumiers (*Myrica gale*).

**Marais à carex lacustre**

Ce marais se trouve entre la rivière des Frères et la rivière Brielle, près des terres cultivées au sud du site. Entouré par des marécages à frênes rouges et à quenouille, ce marais à carex lacustre (*Carex lacustris*) et à quenouille (*Typha* sp.) est caractérisé par une présence accrue de salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*).

**Marais à carex lacustre avec bosquets de saules**

Situé non loin des aménagements de Canards Illimités à l'ouest de la zone d'étude, entre la limite ouest du CEEM et la rivière des Frères, ce marais occupe fait environ 120 m de diamètre et est constitué de carex lacustre avec des bosquets de saules.

**Marais à quenouilles**

Plusieurs marais à quenouilles occupent le territoire du CEEM. Un petit marais est adjacent au marais à carex lacustre; un autre se trouve un peu plus loin vers le lac Saint-Pierre, d'autres sont distribués entre la rivière des frères et la rivière Brielle, dont un grand longe cette dernière; un autre se situe près de la route de la rivière Brielle, au milieu de celle-ci vers l'est; d'autres petits se trouvent entre la rivière Lemire et le ruisseau David-Houle; puis un autre grand marais à quenouille se trouve dans le secteur nord-ouest de l'île Moras. Ces marais à quenouilles sont toujours adjacents à d'autres marécages, essentiellement à érables argentés et à frênes rouges, et à des prairies humides de phalaris roseau, et aussi à quelques marécages à saules et à aulnes rugueux (*Alnus* incana). Les espèces retrouvées dans ces milieux incluent le carex lacustre, le butome à ombelle, la salicaire pourpre, le saule arbustif, le myrique baumier et l'hydrocaride grenouillette (*Hydrocharis morsus-ranae*). La présence d'acores d'Amérique (*Acorus americanus*), d'onoclées sensibles, de carex luisants (*carex lurida*), de spirée à larges feuilles (*Spirea latifolia*) et de choux puants (*Symplocarpus foetidus*) a également été observée dans ces habitats, de même que le frêne rouge.

**Marécage à aulnes rugueux**

Un très grand marécage à aulnes rugueux occupe presque toute la partie centrale entre la rivière Brielle et la rivière Lemire. Plusieurs espèces sont présentes sur ces sols saturés en eau qui comportent beaucoup de dépressions noirâtres : une dominance accrue d'aulnes rugueux arbustifs; beaucoup d'osmondes royales (*Osmunda regalis*), de carex lacustres, de choux puants et de myriques baumiers par occasion. Il y a également une bonne présence d'onoclées sensibles, de salicaires pourpres, de houx verticillés (*Ilex verticillata*) et d'essences telles que l'érable argenté et le frêne rouge, en plus de quelques érables rouges ainsi que des frênes noirs (*Fraxinus nigra*). D'autres espèces telles que le carex crépu (*carex crinita*), la morelle douce-amère (*Solanum dulcamara*), la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) et l'impatiente du cap (*Impatiens capensis*) sont également présents dans le marécage.

Bien que beaucoup moins importants en taille, d'autres marécages à aulnes rugueux sont présents sur le territoire du CEEM et comportent essentiellement les mêmes espèces que le précédent. Ils se trouvent près du marais à quenouille à l'extrémité ouest du territoire derrière les aménagements de Canards Illimités, près de l'autre marais à quenouille qui se trouve à l'est de la rivière des Frères tout près de celle-ci, puis un autre petit marais se trouve entre la rivière Lemire et le ruisseau David-Houle.

**Marécage à érables à sucre**

Un seul marécage à érable à sucre est répertorié sur le territoire, il se situe juste au nord de la zone de dépôt clôturée du secteur administratif. Cette érablière de petite taille traversée par un fossé est caractérisée par une litière noirâtre et la présence de plusieurs essences bien représentées tels que l'érable et le frêne rouge, l'érable argenté, le bouleau jaune et l'orme d'Amérique. Peu d'individus de la strate arbustive sont observés tandis qu'au sol, l'onoclée sensible et l'arisème petit-prêcheur (*Arisaema triphyllum*) sont les espèces les plus aperçues.

**Marécage à érables argentés**

Plusieurs marécages à érables argentés couvrent le territoire du CEEM. Plus de la moitié de la superficie occupée par ce type de marécage se situe sur la pointe nord du secteur administratif et sur l'île Moras, au nord et au sud-ouest. Le reste de la superficie se trouve surtout entre le ruisseau David-Houle et la rivière Lemire alors que trois autres petits marécages plus isolés se trouvent du côté ouest du territoire, l'un entre les rivières Lemire et Brielle près des champs cultivés, l'autre plus près de la rivière des Frères à l'est des aménagements de Canards Illimités et le dernier, le plus petit, est à l'ouest de cette dernière rivière plus près du lac Saint-Pierre. Ces marécages sont surtout bordés par d'autres marécages dominés par le frêne rouge ou par l'aulne rugueux et par des prairies humides à phalaris roseau ou à carex lacustre. Au nord du secteur administratif, le marécage à érable argenté est limité par l'eau du lac Saint-Pierre et du chenal de la ferme tandis que sur l'île Moras, il est entre le lac et le grand marais à quenouilles. Mis à part l'érable argenté très dominant, les espèces rencontrées dans ces marécages sont surtout le chêne et le frêne rouge, les saules et quelques peupliers deltoïdes, érables rouges et ormes d'Amérique de façon moins prononcée. La communauté arbustive est essentiellement composée d'une petite régénération d'érable argenté et de frênes rouges tandis qu'on retrouve surtout l'onoclée sensible

et de la matteuccie fougère-à-l'autruche à l'occasion sur les sols composés de litières noires saturées.

**Marécage à érables rouges**

Deux marécages à érable rouge de bonne taille occupent l'ouest du territoire du CEEM. Le premier se situe entre la rivière des Frères et la rivière Brielle et l'autre se trouve à l'est de la rivière Brielle non loin de la route. Les autres marécages à érables rouges, plus petits en importance tapissent le secteur administratif et la partie sud-est de l'île Moras. Cette dernière se situe entre plusieurs habitats : marécages à peupliers deltoïdes et à peupliers à grandes dents, prairies humides à phalaris roseau, érablière rouge, érablière à sucre et friche. Dans le secteur administratif, ils sont également compris entre plusieurs habitats, mais longent généralement les fossés à l'est, l'un d'eux s'incrustant dans la prairie de phalaris plus à l'ouest. Les gros marécages situés dans la partie ouest du territoire sont soit entourés de marécages à frênes rouges et à aulnaies rugueux, soit de prairies à carex lacustres, de marécages à frênes rouges, à aulnaies et à saules, d'un marais à quenouille et d'une érablière à érables argentés.

Sur l'île Moras, le petit marécage est surtout composé, en plus de la légère dominance d'érables rouges, de bouleaux gris et de frênes rouges. Des peupliers deltoïdes et des hêtres à grandes feuilles partagent aussi l'espace. Le myrique baumier et l'aulne rugueux se trouvent dans la strate arbustive et les herbacées sont dominés par le polygonum ou le carex crépu. Dans le secteur administratif, ce sont surtout les frênes rouges, les bouleaux jaunes et gris, les érables à sucre et les peupliers deltoïdes qui sont les plus présents avec l'érable rouge, avec une strate arbustive peu développée et une strate herbacée dominée par l'onoclée sensible. Les deux grands marécages à l'ouest de la zone d'étude sont plus fortement dominés par l'érable rouge, partageant l'espace avec quelques frênes rouges. La strate arbustive est surtout occupée par l'aulne rugueux et le houx verticillé tandis que les herbacées sont dominées par le chou puant, l'osmonde royale et le carex lacustre.

Les marécages présentent toujours une litière foncée avec des dépressions noirâtres et les arbres peuvent porter des cernes d'eau jusqu'à une hauteur d'un mètre et demi.

**Marécage à frênes rouges**

Une très grande portion du territoire du CEEM est occupée par des marécages à frêne rouge : une bonne partie du nord de l'île Moras, quelques zones du secteur administratif et le secteur immédiatement à l'ouest, les terrains qui sont compris entre le ruisseau David-Houle et la rivière Lemire et entre celle-ci et la rivière Brielle, tout le sud du secteur compris entre la rivière Brielle et la rivière des Frères ainsi qu'une petite portion de la zone ouest du territoire.

Les marécages à frênes rouges typiques sur tout le territoire sont constitués de frênes rouges bien dominants accompagnés d'érables rouges et/ou d'érables argentés bien représentés. La strate arbustive est surtout occupée par du frêne rouge et la strate herbacée présente la plupart du temps une bonne densité d'onoclées sensibles accompagnés d'ortie du Canada (*Laportea canadensis*). Les marécages à frênes rouges diffèrent toutefois plus ou moins les unes des autres, présentant ici un peu de peupliers deltoïdes, d'ormes d'Amérique ou de bouleau gris dans la strate arborescente, là des aulnes rugueux, des saules ou de cornouiller stolonifère dans la strate arbustive et du

phalaris roseau, du houx verticillé, de l'osmonde royale, des impatientes du cap ou du carex lacustre ou luisant dans la strate herbacée.

Le sol des marécages à frêne rouge est toujours composé de litière noire à plus de 50 % et les arbres peuvent présenter des cernes d'eau allant jusqu'à une hauteur d'un mètre et demi.

**Marécage à peupliers deltoïdes**

Un marécage à peuplier deltoïde est situé sur la pointe sud-est de l'île Moras et partage l'espace avec des érables rouges. Les limites de ce marécage sont le chenal de la Ferme, la rivière Nicolet et les peuplements adjacents : des prairies humides à phalaris, un marécage à érables rouges, une érablière rouge et une friche.

Un second marécage à peupliers deltoïdes se trouve sur la rive du lac Saint-Pierre de l'embouchure du ruisseau David-Houle vers le secteur administratif. Cet habitat est occupé par des érables argentés et des frênes rouges, lesquels sont accompagnés de vignes vierges et de rivage, d'ortie du Canada, de l'arisème petit-prêcheur, et de l'impatiente du cap. Ce marécage est adjacent à une prairie de phalaris roseau et à des marécages à frênes rouges et à saules.

**Marécage à peupliers faux-trembles**

Le territoire de CEEM présente deux petits marécages à peupliers faux-trembles qui se trouvent d'un bout à l'autre sur l'axe est-ouest du secteur administratif. Le plus à l'ouest se trouve à l'intérieur de la prairie de phalaris roseau tout près du marécage à érables argentés, tandis que le plus à l'est se trouve là où les fossés du secteur se rejoignent vers l'est, entre une petite prairie humide à phalaris roseau et les marécages à frênes rouges et à érables rouges. Ce dernier présente beaucoup de troncs tombés recouverts de mousse. Les espèces les plus représentées, après le peuplier faux-tremble, sont l'érable rouge, l'érable à sucre et le frêne rouge. Les arbustes sont surtout des frênes rouges alors qu'au sol, quelques onoclées sensibles et des verges d'or sont les plus observés.

Le marécage à l'est est principalement composé d'onoclées sensibles et de peuplier faux-tremble entouré de phalaris roseau. Ce milieu est de très petite taille.

**Marécage à saules**

Des marécages à saules sont présents sur presque toute la rive du lac Saint-Pierre de la pointe ouest au secteur administratif. Ces marécages se retrouvent aussi entre la rivière Lemire et le ruisseau David-Houle, ainsi qu'entre les rivières des Frères et Brielle. Ces derniers s'emboîtent dans d'autres marécages à frênes rouges, à aulnes rugueux ou à quenouilles et dans des érablières rouges.

Toutes les saulaies sont essentiellement constituées de saules accompagnés de quelques frênes rouges, des peupliers deltoïdes, des peupliers faux-trembles et des érables rouges. Le sol est souvent recouvert d'eau libre alors que des onoclées sensibles arrivent tout de même à coloniser les lieux. Les saulaies abritent souvent des aulnes rugueux ainsi que des cephalentes occidentales (*Cephalanthus occidentalis*), de la petite lentille d'eau (*Lemna minor*), des scirpes fluviatiles (*Bolboschoenus fluviatilis*) et des hydrocharides grenouillettes.

**Marécage à tilleuls d'Amérique**

Un seul petit marécage à tilleul d'Amérique a été aperçu sur le territoire du CEEM. Il se trouve sur l'île Moras, entre une prairie humide à phalaris et d'autres marécages à frênes rouges et à érables argentés, près de la rive au sud-ouest de l'île. Ce marécage est composé de tilleuls d'Amérique (*Tilia americana*) et de peupliers deltoïdes accompagnés de frênes rouges, de chênes rouges et d'érables à sucre. La strate arbustive est presque absente et on retrouve au sol principalement des matteuccies fougère-à-l'autruche.

**Marécage arbustif à myrique baumier**

Bien que le myrique baumier se retrouve dans beaucoup d'habitats sur le territoire, un seul marécage arbustif composé à 100 % de myrique baumier est recensé sur le territoire du CEEM. Celui-ci se trouve entre la rivière Lemire et le ruisseau David-Houle vers les champs cultivés, à l'intérieur d'un marécage à frêne rouge et limité en une extrémité par un marécage à saule. Le marais arbustif ne présente aucune strate arborescente et 60 à 80 cm d'eau recouvre le sol qui est tout de même colonisé par des quenouilles, des hydrocharides grenouillettes et des petites lentilles d'eau. Un castor a également élu domicile dans ce marécage.

**Mosaïque de marais à quenouilles et de marécage de saules et frêne**

Ce petit habitat se trouve entre les deux bras du ruisseau David-Houle. Il est composé de marais à quenouilles et de marécage de saules et frênes en mosaïque et se trouve à l'intérieur d'une prairie humide à phalaris.

**Prairie humide à calamagrostide du Canada**

Cette petite prairie côtoie la praire à asclépiade commune près de la rivière des Frères. Elle présente un assemblage de calamagrostide du Canada avec du phalaris roseau et des asclépiades communes.

**Prairie humide à carex lacustre**

Sept prairies à carex lacustres couvrent le territoire de CEEM. Une petite se trouve entre la rivière Lemire et le ruisseau David-Houle, entre une érablière à érable argenté, deux frênaies rouges et deux marécages à saules. Dominée par le carex lacustre, cette prairie est également composée de quelques érables argentés et de frênes rouges, d'aulnes rugueux arbustifs et d'autres espèces de la strate herbacée telles que le carex luisant, le chou puant et l'osmonde royale.

Deux autres petites prairies séparent une frênaie rouge et des marécages à aulnes rugueux d'une prairie à phalaris près de l'embouchure de la rivière Brielle, au nord-est. Il s'agit de prairie à carex lacustre sur chou puant présentant une mosaïque d'onoclées sensibles, de phalaris roseau et de calamagrostide du Canada avec la présence de salicaire pourpre.

Une autre petite prairie se trouve comprise dans une prairie humide à phalaris entre la zone aménagée par Canard Illimité et les champs cultivés. Cette prairie à carex lacustre présente aussi de la spirée à large feuille et des saules arbustifs, ainsi que quelques frênes rouges. La strate herbacée est également composée de quenouilles, d'onoclées et de salicaires pourpres.

La zone à l'ouest du territoire présente deux autres prairies à carex. Les deux, tout près l'une de l'autre, sont séparées par une prairie humide à phalaris. L'une présente de l'*Alba latifolia*, du phalaris roseau, de la salicaire pourpre et du scirpe souchet (*Scirpus cyperinus*) et est adjacent aux aménagements de Canards Illimités. L'autre est composé d'aulnes rugueux, de chou puant, d'impatientes du cap et de calamagrostide du Canada et est adjacent à d'autres prairies à phalaris et à carex.

Finalement, une très grande prairie à carex lacustre occupe presque toute la première moitié (en direction du lac Saint-Pierre) de la zone entre la rivière des Frères et la rivière Brielle et est constituée des mêmes habitats décrits précédemment : essentiellement du carex lacustre et les espèces déjà mentionnées en plus de bosquets de saules, d'acore d'Amérique, de carex luisant, et de tanaisies vulgaires (*Tanacetum vulgare*).

**Prairie humide à phalaris roseau**

Les prairies humides à phalaris roseau occupent une très grande superficie sur le territoire du CEEM. De grands champs sont observés dans le secteur administratif vers le lac Saint-Pierre dans la mince bande de terre menant vers l'ouest, autour du ruisseau David-Houle, de part et d'autre des rivières Lemire et Brielle vers le Lac-St-Pierre encore, près des aménagements de Canards Illimités et dans la zone complètement à l'ouest de l'aire d'étude. Ces prairies sont composées presque exclusivement de phalaris roseau, avec différentes espèces : carex, calamagrostide du Canada, salicaire pourpre, vesce jargeau (*Vicia cracca*), apios d'Amérique (*Apios americana*), onoclée sensible, saules, aulnes, frêne rouge et érable argenté arborescent ou arbustif.

**Prairie humide à phalaris roseau avec bosquets**

Ces prairies se confondent bien avec les autres prairies humides à phalaris. Elles présentent un peu plus de bosquets de saules, de frênes rouges, d'érables argentés et d'aulnes. Elles se trouvent dans le secteur de l'OP-6, près du ruisseau David-Houle et dans la mince bande de terre entre ce ruisseau et le secteur administratif.

**Prairie humide à scirpe fluviatile**

Cette prairie se trouve à l'ouest complètement, adjacent à la route et compris à l'intérieur de la prairie humide à phalaris roseau. Elle est surtout composée de scirpes fluviatiles, mais présente également des quenouilles, de la renouée amphibie (*Persicaria amphibia*) et du phalaris roseau.

**Roselière à roseau commun**

Quatre petites roselières composées essentiellement de roseaux communs (*Phragmites australis*) sont distribuées sur le territoire. La première se trouve sur la batterie de tir le plus au nord du secteur administratif. La deuxième se trouve de part et d'autre du fossé longeant le chemin vers la batterie de tir la plus au sud du secteur administratif. La troisième est tout près de la rivière Brielle, à l'est de la route au milieu de la route vers le lac. La dernière est adjacente aux nord-ouest des aménagements de Canards Illimités.

### 3.10.2.2 Milieux terrestres

**Champs fauchés**

Quelques champs fauchés se retrouvent dans le secteur administratif. Il s'agit de terrains entretenus en friche sur le bord des routes et des clôtures et sur lesquels on retrouve essentiellement des graminées, des verges d'or (*Solidago* sp.) et des arbustes tels que le cornouiller stolonifère (*Cornus stolonifera*).

**Érablière à érables à sucre**

Les érablières à érables à sucre (*Acer saccharum*) sont distribuées uniquement dans le secteur administratif de part et d'autre de la route principale alors que trois peuplements sont discernables. Le premier est accompagné de bouleaux jaunes (*Betula alleghaniensis*) et d'érable argentés (*Acer saccharinum*), le deuxième de chênes rouges (*Quercus rubra*), de frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*) et de peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) alors qu'on retrouve, en plus de l'érable et du frêne rouge, du hêtre à grande feuille (*Fagus grandifolia*) dans le troisième. La strate arbustive est essentiellement occupée par des repousses d'érable à sucre tandis qu'au sol, lorsqu'il n'est pas à nu, l'onoclée sensible (*Onoclea sensibilis*) peut-être retrouvée avec de l'herbe à puce (*Toxicodendron radicans*) et de la vigne vierge (*Parthenocissus quinquefolia*). Ces érablières sont situées en bordure des champs de phalaris (*Phalaris arundinacea*) et entre les fossés qui traversent le secteur administratif.

On retrouve également l'érable à sucre dans le secteur sud de l'île Moras où il est encore accompagné du hêtre à grande feuille et du chêne rouge. Une friche, une érablière à érable rouge et des marécages à érables argentés, à peupliers à grandes feuilles et à érables rouges bornent ce peuplement dans le secteur le moins humide de l'île.

**Érablière à érables rouges**

La seule érablière rouge répertoriée sur le territoire du CEEM se trouve dans le secteur sud de l'île Moras. Une friche traverse le peuplement qui est constitué de peuplier faux-tremble et d'un peu de chêne rouge. Sa strate arbustive est pauvre alors qu'au sol se trouve principalement du polygonum et du dryoptère intermédiaire (*Dryopteris intermedia*). L'érablière est bornée par une érablière à sucre et des marécages à érables rouges et à peupliers deltoïdes (*Populus deltoides*).

**Frênaie rouge**

La seule frênaie rouge qui n'est pas marécageuse se situe dans le secteur nord-est de l'île Moras. Quelques ormes d'Amérique (*Ulmus americana*) partagent la strate arborescente tandis que ce sont surtout des framboisiers (*Rubus* sp.) qui occupent la strate arbustive. Au sol, c'est la Benoîte des ruisseaux (*Geum rivale*), la circée de Paris (*Circaea lutetiana*) et le carex (*Carex* sp.) qui dominent. La frênaie rouge longe la rivière Nicolet et est limitée par des marécages à frênes rouges et des prairies humides de phalaris roseaux au nord et à l'est tandis qu'au sud se trouve une peupleraie de peupliers faux-trembles.

### Friches

Quelques friches tapissent le secteur sud de l'île Moras. Ces friches sont surtout constituées de petites graminées poussant sur un sable exposé. Quelques blocs de béton et vestiges d'infrastructures témoignent d'usages anciens du site.

### Friche à Rubus idaeus

Deux friches à framboisiers (*Rubus idaeus*) se trouvent dans la zone d'étude. La première se trouve au milieu du côté est de l'île Moras, l'autre longe également la rivière Nicolet, complètement derrière la zone clôturée du secteur administratif, à l'est. Le champ sur l'île est accompagné de bouleaux gris (*Betula populifolia*) et de frênes rouges alors qu'il est entouré d'une frênaie rouge et de peuplements de peupliers à grandes dents (*Populus grandidentata*) et de peupliers faux-trembles. L'autre champ partage plutôt l'espace avec d'autres espèces arbustives et herbacées comme la verge d'or, du chiendent et du cirse. Ce champ se situe donc entre la rivière et des marécages à frênes rouges et à érables rouges.

### Friche arbustive à bouleaux gris

Une petite friche arbustive à bouleau gris se trouve juste à côté du champ de framboisiers de l'île Moras, entre celui-ci et les rives sableuses et abruptes de la rivière Nicolet.

### Hêtraie

Une petite hêtraie se situe derrière la zone de dépôt clôturée du secteur administratif. La canopée, dominée par le hêtre à grande feuille, est bien occupée par plusieurs essences telles que l'érable rouge, le chêne rouge et le bouleau blanc, en plus de quelques érables à sucre et de pins blancs (*Pinus strobus*), mais très peu d'espèces arbustives et herbacées sont présentes. La hêtraie est entourée d'un marécage à érable rouge.

### Peupleraie à peupliers à grandes dents

La peupleraie à grandes dents se trouve sur l'île Moras, dans la section sud. Ce petit habitat est au centre de plusieurs autres : un marécage à érable à sucre, une érablière à érables à sucre, un marécage à érable rouge, une prairie humide à phalaris roseau, une prairie à *Danthonia spicata* et une friche arbustive à bouleau gris. La peupleraie est dominée par le peuplier à grandes dents, mais on y retrouve également des érables argentés ainsi que quelques frênes rouges, érables rouges et peupliers deltoïdes. La couche arbustive est dominée par le *Rubus alleghaniensis* et la strate herbacée est constituée essentiellement d'onoclées sensibles.

### Peupleraie à peupliers faux-trembles

La peupleraie à peupliers faux-trembles n'est représentée que sur l'île Moras, comme la peupleraie précédente qui se trouve tout près. Encore plus petite que cette dernière, la peupleraie à faux-tremble se trouve entre une frênaie rouge et une prairie à framboisiers (*Rubus idaeus*), sur la rive de la rivière Nicolet. Elle est composée de peuplier faux-tremble et d'une régénération d'érables rouges avec un peu de chênes et de frênes. D'autres essences sont également présentes : bouleau gris et peuplier à grandes dents. Au sol le *Rubus alleghaniensis* domine.

**Peupleraie à peupliers faux-trembles, érable à sucre et tilleul**

Cet habitat se trouve à l'intérieur du marécage à frêne rouge au milieu de l'île Moras. Il s'agit d'un habitat non humide partagé entre autres par des peupliers faux-trembles, des érables à sucre et du tilleul d'Amérique. On retrouve aussi du bouleau à papier (*Betula papyrifera*), du bouleau jaune et du frêne rouge. La strate herbacée est plutôt occupée par de l'herbe à puce, de la matteuccie fougère-à-l'autruche, de l'onoclée sensible, de la dryoptère spinuleuse (*Dryopteris spinulosa*), des carex et des framboisiers.

**Peupleraie de peupliers deltoïdes, peupliers faux-trembles et bouleaux gris**

Cet habitat se trouve de part et d'autre de la route de la batterie de tir no 1. Il sépare deux prairies humides à phalaris et est composé de peupliers deltoïdes, de peupliers faux-trembles et de quelques bouleaux gris.

**Pinède rouge**

Trois pinèdes rouges sont retrouvées dans la zone administrative du CEEM. La première est divisée par un bâtiment donnant sur la route principale du secteur. La deuxième est plus au sud, près de la route 132 sous la batterie de tir numéro 1 et la troisième, également près de la route 132, longe la clôture et occupe l'espace entre les deux fossés.

La première est surtout composée de pin rouge (*Pinus resinosa*) et d'onoclées sensible, avec un peu de framboisiers au sol et des formes arbustives d'orme et de frêne rouge. La deuxième est essentiellement composée de pins rouges avec du frêne rouge et du peuplier deltoïde. La troisième est constituée de grands pins couvrant de vastes colonies de matteuccies fougère-à-l'autruche.

**Plantation d'épinette de Norvège**

Une petite série d'épinettes de Norvège a été plantée à côté de la guérite d'entrée du secteur administratif.

**Prairie à asclépiade commune**

Une petite prairie à asclépiade commune (*Asclepias syriaca*) se situe en bordure du lac Saint-Pierre près de la rivière des Frères, du côté est. Cette prairie est limitée par une grande prairie à carex lacustre, côtoie une prairie humide à calamagrostide du Canada et n'est séparée du lac que par une petite bande de saulaies.

**Prairie à Danthonia spicata**

Une seule prairie à *Danthonia spicata* se trouve sur le territoire, juste à côté de la friche arbustive à bouleau gris sur le bord la rivière Nicolet sur l'île Moras. Cette prairie est limitée par un marécage à frênes rouges et une prairie humide à phalaris roseau, et présente une dominance d'une graminée, Danthonia spicata, avec quelques asclépiades communes, du millepertuis commun (*Hypericum perforatum*) et des verges d'or.

**Prucheraie**

Deux petites prucheraies se trouvent autour de la zone de dépôt clôturée dans le secteur administratif, de part et autre de la hêtraie. Les pruches (*Tsuga canadensis*) sont accompagnées

d'érables argentés, de bouleaux jaunes, de hêtres à grandes feuilles dans la strate arborescente et de dryoptère spinuleuse, d'osmonde cannelle (*Osmunda cinnamomea*) et d'*Aralia nudicaulis* dans la strate herbacée.

# 4. Discussion

## 4.1 Fonctions et valeurs des terres humides

Tel que mentionné à la section 3.9.2, les milieux humides, marais, marécages et prairies humides, formant la mosaïque continue couvrant la presque totalité de l'aire d'étude ont tous une valeur écologique importante et cette valeur est amplifiée par le fait qu'ils sont tous adjacents et interconnectés. Comme c'est le cas au CEEM Nicolet, les vastes marécages et marais tendent à afficher une plus grande hétérogénéité de l'habitat et peuvent soutenir un plus grand nombre d'espèces (Environnement Canada, 2013). Notamment, cette grande mosaïque permet l'établissement d'espèces sensibles à la lisière (voir section 3.6.4.2) et des espèces sensibles à la superficie, comme la guifette noire et le petit blongios. La grandeur et l'hétérogénéité des milieux humides du CEEM Nicolet font donc en sorte qu'ils ont une importante fonction en tant qu'habitat pour plusieurs espèces fauniques et floristiques.

Comme démontré par les résultats des pêches réalisés dans les cours d'eau qui les traversent, les milieux humides du CEEM Nicolet ont aussi une fonction d'habitat du poisson. En effet, puisqu'ils sont ouverts sur le lac Saint-Pierre, la plupart de ces milieux sont accessibles aux poissons durant les périodes de hautes eaux. La capture d'un grand nombre de menés, qui sont une source importante de nourriture pour les espèces sportives, ainsi que plusieurs petits individus d'espèces sportives comme l'achigan à grande bouche et le grand brochet, démontre l'importance de ces milieux pour la productivité de la pêche dans la région.

En offrant une grande superficie de milieux humides naturels pouvant accueillir et retenir une quantité importante d'eau sans qu'il y ait de dommages aux structures et habitations humaines lors des grandes crues, les milieux humides du CEEM ont une fonction importante de protection contre les inondations pour la région du lac Saint-Pierre ainsi que les régions en aval de celui-ci le long du fleuve Saint-Laurent.

En filtrant les eaux arrivant de l'amont, les milieux humides peuvent également jouer un rôle important dans l'épuration de l'eau et ralentissant l'écoulement, ce qui laisse les particules se déposer et en filtrant l'eau qui traverse le sol et les herbiers. Cependant, cette fonction est affaiblie au CEEM Nicolet par le fait que les rivières traversant le site ont été canalisées. En période d'étiage, l'eau des rivières traverse donc le site en empruntant les canalisations, sans s'infiltrer dans les milieux humides.

## 4.2 Menaces envers les espèces à statut particulier

### 4.2.1 Menaces envers les espèces d'hérpétofaune à statut particulier

Aucune espèce d'amphibien ou de reptile à statut particulier n'a été observée lors des inventaires en 2018. Par contre, la tortue serpentine a été observée sur le site dans le passé (CDC, 2012).

Puisqu'il est possible que cette population soit encore présente, il est recommandé de réaliser des inventaires périodiques pour vérifier sa présence. De plus, puisque les aires d'utilisation antérieure confirmées sont dans le secteur administratif, il est recommandé de sensibiliser les employés du site sur le potentiel de présence de l'espèce et de les encourager à rapporter toute observation de celle-ci.

La sensibilisation des employés aurait également comme effet de réduire une des principales menaces pour l'espèce sur le site, soit la collision avec des véhicules. Une attention particulière devrait être prise lors de la tonte des aires gazonnées ou du fauchage des friches.

### 4.2.2 Menaces envers les oiseaux à statut particulier

Le goglu des prés est considéré comme menacé selon l'annexe 1 de la LEP, mais n'est pas actuellement protégé par la LEMV. Une seule observation de cette espèce a été faite sur le site, malgré la présence d'habitat d'intérêt, prairies, sur de grandes superficies. Aucune menace particulière à cette espèce n'est identifiée sur le site. Une vérification de la présence de l'espèce devrait être faite avant toute activité réalisée dans des prairies et qui pourrait perturber le goglu durant sa période de reproduction (printemps et été).

Dans son aire de nidification, les principales menaces pour la grive des bois sont la dégradation et la fragmentation de l'habitat causées par le développement et le broutage excessif du cerf de Virginie, ainsi que la prédation des nids et le parasitisme par le vacher à tête brune (COSEPAC, 2012a). La fragmentation des habitats par le développement humain n'est pas actuellement un enjeu sur le site à l'étude. Cependant, le cerf de Virginie et le vacher à tête brune ont été observés sur le site, mais les données disponibles ne permettent pas de conclure sur les effets possibles de ces espèces sur la grive des bois au CEEM Nicolet. Il est recommandé de ne pas perturber ou fragmenter les habitats forestiers utilisés par cette espèce et de réaliser un suivi pour évaluer les impacts du broutage par le cerf de Virginie sur ces milieux.

Les principales menaces touchant le hibou et des marais dans le sud du Canada sont la perte d'habitat à l'agriculture, les pertes d'habitats liés à la production d'énergie et l'exploitation minière, et les collisions avec les véhicules dans les corridors de transport (Environnement Canada, 2016). Étant donné la présence de grandes étendues d'habitats non perturbés et la faible circulation dans les chemins à l'intérieur du site, ces menaces ne semblent pas être présentes à l'intérieur de la zone d'étude. Il est donc recommandé d'éviter de réaliser des projets qui causeraient une perte des habitats utilisés par cette espèce.

L'hirondelle rustique est considérée comme menacée selon l'annexe 1 de la LEP. Selon le rapport du COSEPAC (2011), le récent déclin des populations de cette espèce pourrait être lié à la perte d'habitat servant à la nidification et l'alimentation en raison de la modernisation de l'agriculture, des déclins à grande échelle des populations d'insectes et la mortalité liée à des coups de froid dans les aires de reproduction. L'absence de structures appropriées pour sa nidification pourrait expliquer la faible présence de cette espèce sur le site à l'étude. En effet, sa nidification n'a pas été confirmée sur le site. La vérification de la présence de cette espèce pourrait toutefois être faite avant la réalisation de travaux sur des structures sur le site pour s'assurer de ne pas détruire de nid, ce qui est proscrit par la LEP et la *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs*.

Le moucherolle à côtés olive niche principalement dans des boisés de conifères ou mixtes ouverts ou semi-ouverts aux premiers stades de succession (Environnement Canada, 2015a). L'absence de ce type d'habitat dans la zone d'étude pourrait expliquer le peu d'observations de l'espèce au CEEM Nicolet. En effet, l'observation a eu lieu à la mi-mai et pouvait être un individu en migration. Aucune mesure spécifique visant cette espèce n'est donc recommandée.

La présence du petit blongios a été confirmée à une station qui avait été placée en bordure d'un habitat de reproduction propice pour cette espèce. D'autres habitats propices ont également été observés, notamment le marais à quenouille sur l'île Moras. La préservation de ces habitats est recommandée comme mesure pour le maintien et la réhabilitation de l'espèce dans la zone d'étude. Étant donné que le blongios est menacé selon l'annexe 1 de la LEP, aucune activité pouvant déranger cette espèce à ces endroits ne devrait avoir lieu durant la période de reproduction du début mai au début septembre. La préservation des milieux humides et le contrôle des espèces envahissantes pouvant les altérer, par exemple la salicaire commune (*Lythrum salicaria*), l'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*), le roseau commun (*Phragmites australis* ssp. *australis*), le butome à ombelle *(Butomus umbellatus*), l'hydrocharide grenouillette (*Hydrocharis morsus ranae*) et la châtaigne d'eau (*Trapa natans*), sont également des mesures qui pourraient aider l'espèce (Environnement Canada 2014).

Le pioui de l'Est est très répandu sur le site et a été observé à plusieurs stations d'écoute en période de reproduction. Les menaces touchant cette espèce ne sont pas bien comprises, mais pourraient inclure (COSEPAC, 2012b) :

1. dégradation de la qualité de l'habitat dans les aires de reproduction à cause des aménagements urbains et des niveaux réduits de gestion forestière;
2. perte et/ou détérioration de l'habitat dans les aires d'hivernage;
3. changements à grande échelle de la disponibilité des insectes volants (proies) pour des raisons inconnues;
4. taux élevés de mortalité pendant la migration et/ou dans les aires d'hivernage;
5. taux élevés de prédation sur les nids à cause du nombre croissant d'oiseaux prédateurs;
6. changements de la structure forestière à cause du broutage excessif par les cerfs de Virginie.

La plupart de ces menaces ne s'appliquent pas au CEEM Nicolet. Malgré la présence notée d'une bonne population de cerfs de Virginie sur le site, on ne peut conclure qu'elle ait affecté ou non le milieu de manière néfaste. Le maintien des habitats naturels présents au CEEM Nicolet, qui maintiennent déjà une population de piouis de l'Est, est à favoriser.

Le pygargue à tête blanche a été observé sur l'ensemble du site. Après un déclin de 1930 à 1970, la population de cette espèce est actuellement en hausse au Québec (MFFP, 2010). Le maintien des milieux humides, et notamment les marécages riverains, du site devrait continuer à favoriser l'utilisation de l'aire d'étude par cette espèce.

Le site du CEEM Nicolet ne correspond pas à l'habitat de reproduction du Quiscale rouilleux, qui se reproduit dans la forêt boréale et la taïga (COSEPAC, 2006). Cependant, la grande superficie de

milieu humide du site peut en faire un site de repos et d'alimentation propice pour cette espèce en période de migration, ce qui correspond aux observations faites en 2017. Le maintien de ces milieux humides devrait continuer à favoriser l'utilisation de l'aire d'étude par cette espèce lors de ses déplacements.

### 4.2.3 Menaces envers les mammifères à statut particulier

Les seuls mammifères à statut particulier observés sur le site sont des chauves-souris. La principale cause du déclin de certaines de ces espèces, notamment la petite chauve-souris brune, la sérotine brune et la pipistrelle de l'Est, est le syndrome du museau blanc (MFFP, 2016b), une maladie fongique qui cause une mortalité importante lors de l'hibernation de ces espèces. Puisque aucun site d'hibernation n'est présent sur le site à l'étude, ceci ne représente pas une menace au CEEM Nicolet.

Les habitats au CEEM Nicolet correspondent cependant à de bons habitats pour l'alimentation et la reproduction des chauves-souris. Les données prélevées sur le site ne permettent pas d'identifier des sites de reproduction précis. Par contre, l'abondance d'habitats propices à l'intérieur du site et la quantité relativement faible d'habitats de qualité équivalente dans les environs, qui sont dominés par des milieux agricoles fortement perturbés, font qu'il est probable que les individus observés résident dans la zone d'étude. La perturbation des habitats favorables, notamment la coupe d'arbres matures, serait donc à éviter. Puisque certains bâtiments ont été identifiés comme des sites de reproduction potentiels et que des signes d'utilisation ont été observés dans certains de ces bâtiments, une inspection ciblée devrait être faite avant tout travail majeur sur ces bâtiments afin d'établir si des chauves-souris y sont présentes.

Une étude avec capture et suivi télémétrique des chauves-souris permettrait d'identifier les sites de reproduction utilisés par les chauves-souris du CEEM Nicolet. Ceci permettrait notamment d'identifier les sites de reproduction et d'élevage des jeunes des espèces protégées par la LEP (petite chauve-souris brune, vespertilion nordique et pipistrelle de l'Est) et donc de s'assurer de ne pas détruire ces sites, ce qui est proscrit par la LEP.

### 4.2.4 Menaces envers les espèces floristiques à statut particulier

Deux des espèces observées, soit le lis du Canada et la matteucie fougère-à-l'autruche, sont classées comme vulnérables à la récolte selon la LEMV. Cependant, les restrictions d'accès au site font en sorte que la récolte n'est pas jugée comme une menace importante au CEEM Nicolet. En effet, la population de matteucie fougère-à-l'autruche du secteur administratif ne semble pas être menacée. Le maintien des boisés riverains dans lesquels elle se trouve est donc la seule recommandation émise pour cette espèce.

En ce qui concerne le lis du Canada, les deux secteurs où il a été observé sont en bordure de prairie de phalaris roseau, dont une mention en bordure d'un chemin principal du secteur administratif. Ces habitats étant communs et peu fragiles, aucune recommandation particulière n'est proposée pour leur protection. Cependant, il est recommandé d'éviter d'entreprendre des travaux, tels que de l'excavation ou de la construction qui pourraient détruire les lis du Canada observés.

Dans le cas du noyer cendré, la principale cause de son déclin est le chancre du noyer cendré, un agent pathogène fongique non indigène (*Sirococcus clavigignenti-juglandacearum*) (Environnement Canada, 2010). Cette maladie cause la mort du tronc et des branches de l'arbre. Il n'y a actuellement pas de méthodes efficaces pour combattre le chancre du noyer cendré. La principale recommandation du plan de rétablissement (Environnement Canada, 2010) qui est applicable au site du CEEM Nicolet est le suivi des populations. Il est donc recommandé de réaliser un suivi de la population et de son état de santé à des intervalles réguliers. Les individus qui se trouvent près de voies de circulation devraient faire l'objet de mesures pour les rendre visibles afin d'éviter des dommages accidentels.

La perturbation des habitats par les activités humaines et la compétition par les espèces exotiques envahissantes sont les principales menaces pour l'arisème dragon dans la zone d'étude. Cependant, la présence du roseau phalaris ne présente pas une menace à cette espèce, car les prairies de phalaris sont un des habitats où elle est retrouvée (MDDELCC, 2017a). Cependant, le contrôle des roseaux communs (*Phragmites australis*) présents près de certaines occurrences d'arisème dragon pourrait éviter une compétition entre ces deux espèces. Le maintien du couvert arborescent à l'endroit des mentions d'arisème dragon serait également une mesure à prendre pour empêcher l'avancement du roseau et pour sauvegarder l'habitat de l'arisème. Finalement, il serait bénéfique d'éviter toute activité humaine pouvant impacter les plants d'arisème, incluant les simples déplacements, à l'endroit des mentions de cette espèce.

# 5. Conclusion

La réalisation d'inventaires fauniques et floristiques sur le site du CEEM de Nicolet a permis de décrire les populations fauniques utilisant ce site pour les groupes suivants :

- Les poissons ont été inventoriés dans les cours d'eau du site incluant le chenal de la Ferme, le fossé D, la décharge Gaudreault, la rivière Camille-Roy, la rivière Lemire la rivière Brielle, la rivière des Frères, la rivière Camille-Roy le ruisseau David-Houle et la rivière Lemire. Vingt-deux (22) espèces de poissons ont été capturées, dont une espèce envahissante préoccupante, la tanche. Aucune espèce protégée par la LEP ou la LEMV n'a été capturée.
- Les anoures ont été inventoriés par points d'écoute et par des observations opportunistes qui ont permis d'obtenir des données sur les zones difficilement accessibles en raison des inondations et de la condition des chemins d'accès. Sept (7) espèces ont été observées sur le site. Il s'agit toutes d'espèces relativement communes dans la région.
- Les salamandres ont fait l'objet de recherches actives dans les habitats boisés au printemps et à la fin de l'été. En tout, quatre (4) espèces de salamandres ont été observées sur le site : la salamandre cendrée, le triton vert, la salamandre à points bleus et la salamandre maculée. Aucune de ces espèces n'a un statut de protection en vertu de la LEP ou de la LEMV. Ces observations étaient concentrées dans le secteur administratif et l'île Moras. Aucune salamandre n'a été retrouvée dans les secteurs ouest du site.
- Les oiseaux ont fait l'objet de points d'écoute durant la période reproductive. De plus, des observations opportunistes ont permis d'élargir le nombre d'espèces observées. De plus, des protocoles spécifiques ont été appliqués à la recherche des engoulevents, du hibou des marais

et du petit blongios. En tout, 90 espèces ont été observées, dont neuf (9) à statut particulier : le goglu des prés, la grive des bois, le hibou des marais, l'hirondelle rustique, le moucherolle à côtés olive, le petit blongios, le pioui de l'Est, le pygargue à tête blanche et le quiscale rouilleux. De plus, quatorze (14) espèces forestières sensibles à la lisière ont été retrouvées. Celles-ci étaient particulièrement présentes dans les zones marécageuses entourant la rivière Lemire et dans les milieux forestiers de l'île Moras.

- Six (6) espèces de micromammifères terrestres ont été capturées. Aucune de ces espèces n'a un statut de protection en vertu de la LEP ou de la LEMV.
- Les chauves-souris ont été détectées à l'aide de stations de surveillance acoustique. Huit (8) espèces ont été détectées, dont trois (3) qui sont listées comme étant en voie de disparition dans l'annexe 1 de la LEP, soit la petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique et la pipistrelle de l'Est.
- Les couleuvres ont fait l'objet de recherche active et de stations d'abris artificiels. La couleuvre rayée, une espèce commune au Québec, a été la seule espèce observée. Les observations étaient principalement dans le secteur administratif et sur l'île Moras.
- Les tortues ont fait l'objet de recherches actives dans les fossés du secteur administratif, sur l'île Moras et le long des rivières Lemire et Brielle. Un grand nombre de tortues peintes ont été observées dans les fossés du secteur administratif. La présence ainsi que la reproduction de la tortue serpentine, qui est inscrite à l'annexe 1 de la LEP en tant qu'espèce préoccupante, a été confirmée dans le passé à proximité des fossés du secteur administratif (CDC, 2012). Il est possible que la population trouvée en 2011 soit toujours présente, mais n'ait pas été observée lors des travaux en 2017.

  La cartographie des milieux humides et la recherche des espèces floristiques à statut particulier ont été réalisées par transects de façon systématique en couvrant au maximum les superficies occupées par les habitats visés et situés dans la zone d'étude. La cartographie des habitats a ensuite été produite en considérant les observations effectuées sur le terrain, les cartographies existantes ainsi que l'interprétation d'images satellites du site.

  Quatre (4) des espèces floristiques en situation précaire ciblées ont été répertoriées sur le site du CEEM au cours des travaux réalisés en 2017, soit la matteuccie fougère-à-l'autruche, le lis du Canada, le Noyer cendré et l'arisème dragon.

  La cartographie des habitats a confirmé que la presque totalité du territoire du CEEM de Nicolet est recouverte de milieux humides qui forment une mosaïque de divers types de milieux humides naturels continus. Tous ces milieux ont été inclus dans la zone critique. Puisqu'ils sont tous limitrophes aux milieux humides et contribuent à la fonction d'habitat faunique des marécages du site, tous les boisés terrestres retrouvés sur l'île Moras et dans le secteur administratif sont inclus dans la zone de protection des milieux humides du site. Les seuls habitats qui sont exclus de cette zone de protection sont les aires bâties et les champs fauchés entourant ces aires.

  Étant donné la grande étendue des milieux naturels de bonne qualité sur le site, relativement peu de menaces spécifiques ont été identifiées pour les espèces à statut particulier retrouvées

sur le site. La principale recommandation visant ces espèces est le maintien de leurs habitats. Cependant les mesures suivantes sont également proposées :

- Sensibiliser les employés du site sur le potentiel de présence de la tortue serpentine et de les encourager à rapporter toute observation de celle-ci. Une attention particulière devrait être prise lors de la tonte des aires gazonnées ou du fauchage des friches.
- Une vérification de la présence du goglu des prés devrait être faite avant toute activité réalisée dans des prairies qui pourrait perturber le goglu durant sa période de reproduction (printemps et été).
- Réaliser un suivi pour évaluer les impacts du broutage par le cerf de Virginie sur les milieux forestiers utilisés comme habitat de nidification par la grive des bois.
- La présence de l'hirondelle rustique devrait être faite avant la réalisation de travaux sur des structures sur le site pour s'assurer de ne pas détruire de nid, ce qui est proscrit par la LEP et la *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs*.
- Étant donné que le petit blongios a le statut de menacé selon l'annexe 1 de la LEP, aucune activité pouvant déranger cette espèce à ces endroits ne devrait avoir lieu durant la période de reproduction du début mai au début septembre. La préservation des milieux humides et le contrôle des espèces envahissantes pouvant les altérer sont également des mesures qui pourraient aider l'espèce (Environnement Canada 2014).
- Pour éviter de nuire aux chauves-souris protégées par la LEP, la perturbation des habitats favorables, notamment la coupe d'arbres matures, serait à éviter. Puisque certains bâtiments ont été identifiés comme des sites de reproduction potentiels et que des signes d'utilisation ont été observés dans certains de ces bâtiments, une inspection ciblée devrait être faite avant tout travail majeur sur ces bâtiments afin d'établir si des chauves-souris sont présentes.
- Une étude avec capture et suivi télémétrique des chauves-souris permettrait d'identifier les sites de reproduction utilisés par les chauves-souris du CEEM Nicolet. Ceci permettrait notamment d'identifier les sites de reproduction et d'élevage des jeunes des espèces protégées par la LEP (petite chauve-souris brune, vespertilion nordique et pipistrelle de l'Est) et donc de s'assurer de ne pas détruire ces sites, ce qui est proscrit par la LEP.
- Il est recommandé de maintenir les boisés riverains dans lesquels se trouve la matteuccie fougère-à-l'autruche.
- Il est recommandé d'éviter d'entreprendre des travaux, tels que de l'excavation ou de la construction qui pourraient détruire les lis du Canada observés sur le site.
- Il est recommandé de réaliser un suivi de la population de noyer cendré et de l'état de santé des arbres à des intervalles réguliers. Les individus qui se trouvent près de voies de circulation devraient faire l'objet de mesure pour les rendre visibles afin d'éviter des dommages accidentels.
- Le contrôle des roseaux communs présents près de certaines occurrences d'arisème dragon pourrait éviter une compétition entre ces deux espèces. Le maintien du couvert arborescent à l'endroit des mentions d'arisème dragon serait également une mesure à prendre pour empêcher l'avancement du roseau et pour sauvegarder l'habitat de l'arisème. Finalement, il serait bénéfique d'éviter toute activité humaine pouvant impacter les plants d'arisème, incluant les simples déplacements, à l'endroit des mentions de cette espèce.

# 6. Références


*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*, 2011. Guide du participant (version 2). Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la Faune (Environnement Canada) et Études d'Oiseaux Canada, Québec, 110 pages.

Bazoge, A., D. Lachance et C. Villeneuve, 2015. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'expertise en biodiversité et Direction de l'aménagement et des eaux souterraines, 64 pages + annexes.

Biogénie, 2013. *Rapport technique de décontamination environnementale et de démolition de bâtiments*, Île Moras, CEEM Nicolet, Construction de Défense Canada, 978 p.

Canards Illimités Canada (CIC) et Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2016. *Cartographie détaillée des milieux humides des secteurs habités du sud du Québec – Données géomatiques du projet global [ESRI Canada]*, Québec (Québec).

CDC (Construction de Défense Canada), 2012. *Inventaires des sites de ponte de la tortue serpentine dans le secteur administratif du CEEM Nicolet*. Note technique présentée au ministère de la Défense nationale. 5 pages + annexes.

COSEPAC. 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada.Ottawa. vi + 30 p.

COSEPAC, 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'Engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vi + 29 p.

COSEPAC, 2009. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'engoulevent bois-pourri (*Caprimulgus vociferus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vi + 30 p.

COSEPAC, 2011. Évaluation de situation du COSEPAC sur l'hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 45 p.

COSEPAC. 2012a. Évaluation de situation du COSEPAC sur la Grive des bois (*Hylocichla mustelina*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. ix + 51 p.

COSEPAC. 2012b. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Pioui de l'Est (*Contopus virens*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xi + 44 p.

Couture, M., 2010. *Portrait-Diagnostic du bassin versant de Baie-du-Febvre.* Corporation pour la promotion de l'environnement de la rivière Nicolet (COPERNIC), Saint-Albert. 72 pages.

Desroches, J.-F. et D. Rodrigue, 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin, Waterloo (Québec), Canada. 288 pages.

Environnement Canada, 1997. Annexe H : Lemieux, S. & J-P. L. Savard, 1997. *Les oiseaux et l'évaluation environnementale. Méthodes d'inventaires et analyse des résultats*. Environnement Canada, Région du Québec, direction des évaluations environnementales et Service canadien de la faune. En ligne [http://publications.gc.ca/collections/collection_2014/ec/En154-72-1997-fra.pdf]

Environnement Canada. 2010. Programme de rétablissement du noyer cendré (*Juglans cinerea*) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement Canada, Ottawa, vii + 29 p.

Environnement Canada. 2014. Programme de rétablissement du Petit Blongios (*Ixobrychus exilis*) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement Canada, Ottawa, v + 42 p.

Environnement Canada, 2015a. Program de rétablissement du Moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) au Canada [Propisition], Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement Canada, Ottawa, vi + 57 p.

Environnement Canada. 2015. *Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus), de la chauve-souris nordique* (Myotis septentrionalis) *et de la pipistrelle de l'Est* (Perimyotis subflavus) *au Canada [Proposition].* Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Environnement Canada, Ottawa. ix + 121 pages.

Environnement Canada. 2016. Plan de gestion du Hibou des marais (*Asio flammeus*) au Canada [Proposition], Série de Plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement Canada, Ottawa, v + 38 p.

Gouvernement du Canada, 2017. Registre public des espèces en péril. En ligne [http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/species/default_f.cfm]. Site Internet consulté le 22 décembre 2017.

Gratton, L., J. Labrecque et D. Bérubé, 1998. *Étude écologique des terres du ministère de la Défense nationale à Nicolet*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec, 32 pages.

Larouche, M., 2012a. *Inventaire du noyer cendré (*Juglans cinerea*) sur L'île Moras*, CEEM Nicolet, Construction de Défense Canada, Québec, 99 p.

Larouche, M., 2012b. *Suivi de l'état de santé des noyers cendrés sur l'île Moras*, CEEM Nicolet, Québec, Construction de Défense Canada, 10 p.

Lupien, G., 2002. *Recueil photographique des caractéristiques morphologiques servant à l'identification des micromammifères du Québec*, Volume II-Rongeurs, Société de la faune et des parcs du Québec, Jonquière, 26 pages.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), 2010. Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec – Pygargue à tête blanche. [En ligne] http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=40. Site consulté le 28 novembre 2017. Dernière mise à jour en août 2010.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), 2016a. Couches écoforestières du Québec méridional. En ligne [http://geoegl.msp.gouv.qc.ca/igo/mffpecofor/]. Site Internet consulté le 3 mai 2017.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), 2016b. Syndrome du museau blanc chez les chauves-souris. [En Ligne] https://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/sante-maladies/syndrome-chauve-souris.jsp. Site consulté le 28 novembre 2017.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2017a. Espèces menacées ou vulnérables au Québec. En ligne [http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/index.htm]. Site Internet consulté le 1er mai 2017.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2012. *Les milieux humides et l'autorisation environnementale*. Direction du patrimoine écologique et des parcs, Direction des politiques de l'eau et Pôle d'expertise hydrique et naturel. 41 pages + annexes.

Ontario Partners in Flight. 2005. *Ontario Landbird Conservation Plan: Lower Great Lakes/St. Lawrence Plain (North American Bird Conservation Region 13), Priorities, Objectives and Recommended Actions*. Final Draft. 15 février 2006.

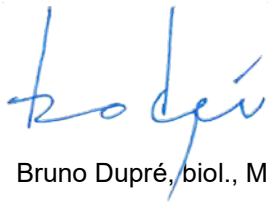
Ralph, C. John; Sauer, John R.; Droege, Sam, technical editors. 1995. *Monitoring Bird Populations by Point Counts*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, US. Department of Agriculture; 187 pages.

Veuillez agréer nos salutations distinguées.

GHD



Jonathan M. Olson, biol., M. Sc.



Bruno Dupré, biol., M. Sc.

# Figures




## Légende

**Station de recherche**

- Anoures
- Couleuvres
- Salamandres forestières
- Salamandres maculées

**Transect et superficie de recherche**

- Segment de recherche de la tortue serpentine
- Superficie de recherche de la grenouille des marais
- Superficie de recherche de la salamandre à quatre orteils

**Hydrologie**

- Cours d'eau
- Plan d'eau

**Autres**

- Limites du CEEM de Nicolet
- Limites de la zone d'étude

Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg. Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 300 600 900
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

LOCALISATION DES STATIONS, DES TRANSECT ET DES SUPERFICIE DE RECHERCHE - HERPÉTOFAUNE

11141630-E1
12 février 2018

FIGURE 1

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC034-Effort Herpétofaune.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 300 600 900
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

11141630-E1
22 décembre 2017

# LOCALISATION DES STATIONS D'INVENTAIRE ET DES TRANSECTS DE CAPTURE - POISSONS, MICROMAMMIFÈRES, CHAUVES-SOURIS

FIGURE 2

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC049-Effort Poissons-mammifères.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 300 600 900
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

LOCALISATION DES STATIONS D'INVENTAIRE - AVIFAUNE

11141630-E1
22 décembre 2017

FIGURE 3

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC051-Station Oiseaux.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 300 600 900
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

11141630-E1
22 décembre 2017

# LOCALISATION DES OCCURENCES D'ANOURES

FIGURE 4

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC035- Distribution - Anoures.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 300 600 900
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

11141630-E1
22 décembre 2017

# LOCALISATION DES OCCURENCES DE COULEUVRES

FIGURE 5

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC036- Distribution - Couleuvres.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 200 400
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

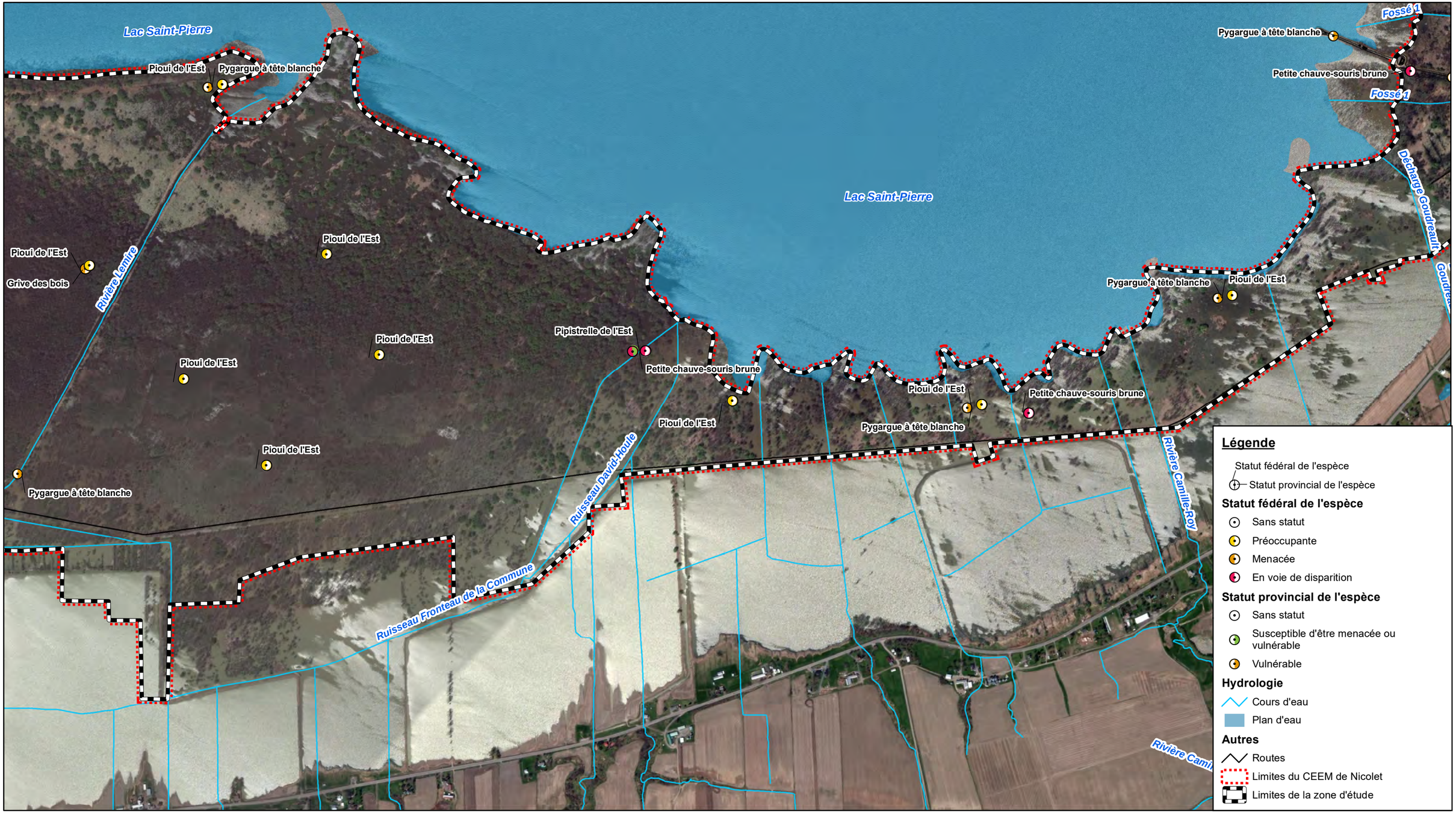
CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

11141630-E1
13 février 2018

# LOCALISATION DES ESPÈCES FAUNIQUES À STATUT PARTICULIER - ÎLE MORAS ET SECTEUR ADMINISTRATIF

FIGURE 6

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC028A-EspècesFauniquesRares-Localisation - Moras&Admin.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 200 400
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

# LOCALISATION DES ESPÈCES FAUNIQUES À STATUT PARTICULIER
# RIVIÈRE LEMIRE, RUISSEAU DAVID-HOULE, RIVIÈRE CAMILLE-ROY, ET DÉCHARGE GOUDREAULT

11141630-E1
13 février 2018

FIGURE 7

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC029A-EspècesFauniquesRares-Localisation - CamilleRoy&DavidHoule.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 200 400
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

LOCALISATION DES ESPÈCES FAUNIQUES À STATUT PARTICULIER
RIVIÈRE DES FRÈRES, RIVIÈRE BRIELLE ET EXTRÉMITÉ OUEST

11141630-E1
13 février 2018

FIGURE 8

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC030A-EspècesFauniquesRares-Localisation - Lemire&Brielle&DesFrères&OP6.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 300 600 900
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

11141630-E1
22 décembre 2017

# LOCALISATION DES OCCURENCES DES OISEAUX FORESTIERS SENSIBLES À LA LISIÈRE FIGURE 9

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC037- Distribution - OiseauxLisière.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 100 200 300
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

# LOCALISATION DES ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER - ÎLE MORAS ET SECTEUR ADMINISTRATIF

11141630-E1
22 décembre 2017

FIGURE 10

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC028B-EspècesFloristiquesRares-Localisation - Moras&Admin.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 100 200 300 400
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

# LOCALISATION DES ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER - RIVIÈRE CAMILLE-ROY, RUISSEAU DAVID-HOULE ET DÉCHARGE GOUDREAULT

11141630-E1
22 décembre 2017

FIGURE 11

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC029B-EspècesFloristiquesRares-Localisation - CamilleRoy&DavidHoule.mxd




Source : Limites de la zone d'étude, relevés terrain : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 100 200 300 400
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES
LOCALISATION DES ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER
RIVIÈRE DES FRÈRES, RIVIÈRE BRIELLE ET EXTRÉMITÉ OUEST

11141630-E1
22 décembre 2017

FIGURE 12

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC30B-EspècesFloristiquesRares-Localisation - Lemire&DesFrères&OP6.mxd




## Légende

### Catégorie d'habitat

- Aménagé/bâti
- Champs fauché
- Érablière sèche
- Fossé
- Frenaie rouge
- Friche sèche
- Hêtraie
- Marais
- Marécage
- Mosaïque de marais à quenouilles et de marécage de saules et de frênes
- Peupleraie
- Pinède rouge
- Plantation d'épinettes de Norvège
- Prairie humide
- Prairie sèche
- Prucheraie
- Roselière à roseau commun
- Route
- Milieu humide

### Hydrologie

- Cours d'eau
- Plan d'eau

### Autres

- Limites du CEEM de Nicolet
- Limites de la zone d'étude

### Codes d'habitats

- Aménagé/bâti (AB)
- Champs fauché (CF)
- Frenaie rouge (FR)
- Friche (FI)
- Friche arbustive à bouleaux gris (FAB)
- Friche à Rubus Idaeus (FRI)
- Hêtraie (HE)
- Marais (MR)
- Marais à butomes à ombelle entouré de saules et myriques baumiers (MRM)
- Marais à carex lacustre (MRL)
- Marais à carex lacustre avec bosquets de saules (MRS)
- Marais à quenouilles (MRQ)
- Marécage arbustif à myrique baumier (MAM)
- Marécage à aulnes rugueux (MAR)
- Marécage à frênes rouges (MAF)
- Marécage à peupliers deltoïdes (MAP)
- Marécage à peupliers faux-tremble (MAF)
- Marécage à saules (MAS)
- Marécage à tilleuls d'Amérique (MAT)
- Marécage à érables argentés (MAE)
- Marécage à érables rouges (MAN)
- Marécage à érables à sucre (MAX)
- Mosaïque de marais à quenouilles et de marécage de saules et de frênes (MMM)
- Peupleraie de peupliers deltoïdes, peupliers faux-tremble et bouleaux gris (PPD)
- Peupleraie à peuplier faux-tremble (PFT)
- Peupleraie à peupliers faux-tremble, érables à sucre et tilleuls (PFE)
- Peupleraie à peupliers à grandes dents (PPG)
- Pinède rouge (PR)
- Plantation d'épinette de Norvège (EN)
- Prairie humide à calamagrostide du Canada (PHC)
- Prairie humide à carex lacustre (PHL)
- Prairie humide à phalaris roseau (PHP)
- Prairie humide à phalaris roseau avec bosquets (PHB)
- Prairie humide à scirpe fluviatile (PHS)
- Prairie à Danthonia spicata (PAD)
- Prairie à asclépiade commune (PAA)
- Prucheraie (PU)
- Rivière (RIV)
- Roselière à roseau commun (ROS)
- Route (RD)
- Érablière à érables rouges (EER)
- Érablière à érables à sucre (EES)

Source : Limites de la zone d'étude, délimitation des habitats, milieux humides : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 300 600 900
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

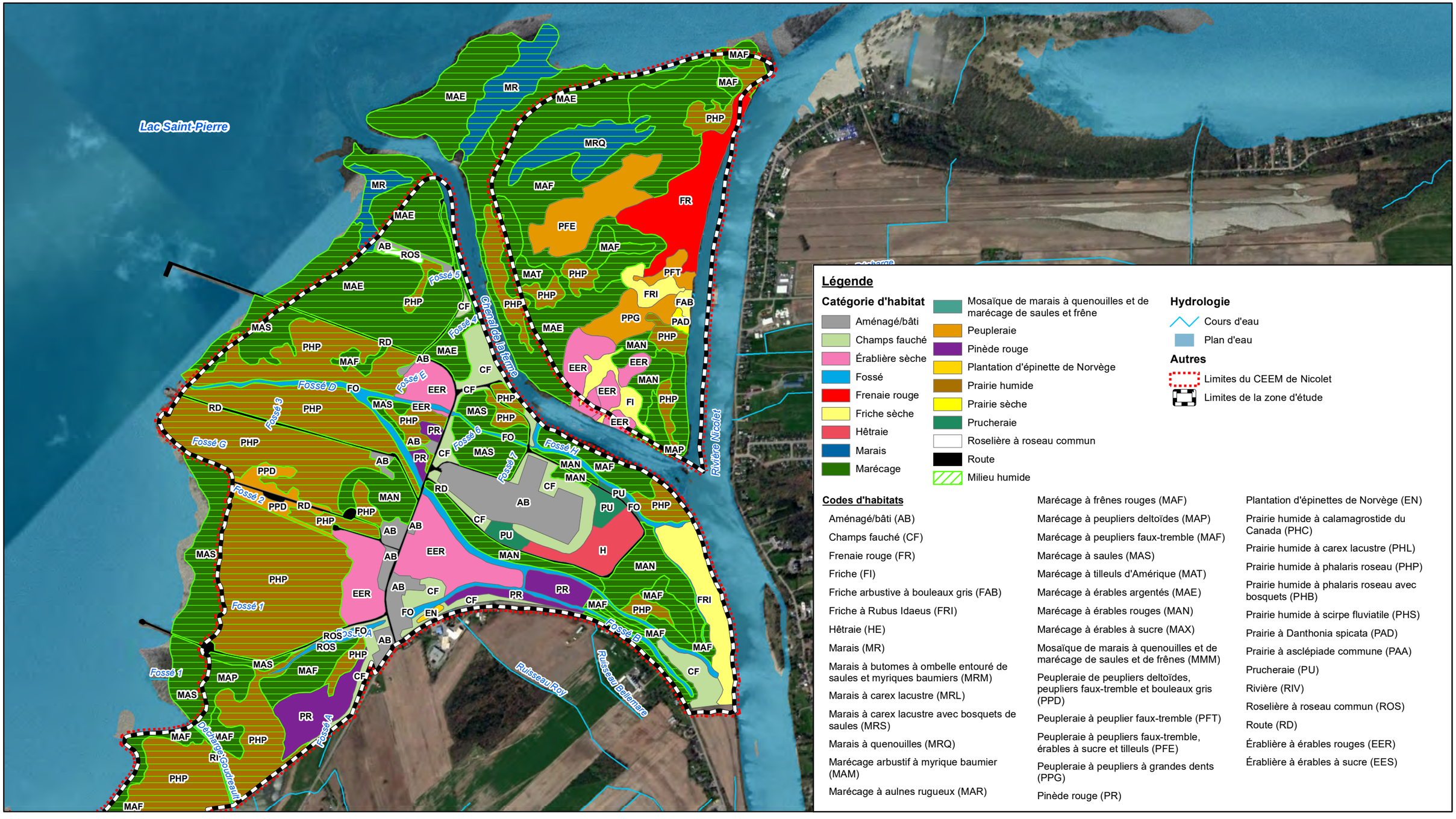
CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

# CARTE DES HABITATS

11141630-E1
22 décembre 2017

FIGURE 13

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC052-Habitats-Types.mxd




## Légende

### Catégorie d'habitat

- Aménagé/bâti
- Champs fauché
- Érablière sèche
- Fossé
- Frenaie rouge
- Friche sèche
- Hêtraie
- Marais
- Marécage
- Mosaïque de marais à quenouilles et de marécage de saules et frêne
- Peupleraie
- Pinède rouge
- Plantation d'épinette de Norvège
- Prairie humide
- Prairie sèche
- Prucheraie
- Roselière à roseau commun
- Route
- Milieu humide

### Hydrologie

- Cours d'eau
- Plan d'eau

### Autres

- Limites du CEEM de Nicolet
- Limites de la zone d'étude

### Codes d'habitats

- Aménagé/bâti (AB)
- Champs fauché (CF)
- Frenaie rouge (FR)
- Friche (FI)
- Friche arbustive à bouleaux gris (FAB)
- Friche à Rubus Idaeus (FRI)
- Hêtraie (HE)
- Marais (MR)
- Marais à butomes à ombelle entouré de saules et myriques baumiers (MRM)
- Marais à carex lacustre (MRL)
- Marais à carex lacustre avec bosquets de saules (MRS)
- Marais à quenouilles (MRQ)
- Marécage arbustif à myrique baumier (MAM)
- Marécage à aulnes rugueux (MAR)
- Marécage à frênes rouges (MAF)
- Marécage à peupliers deltoïdes (MAP)
- Marécage à peupliers faux-tremble (MAF)
- Marécage à saules (MAS)
- Marécage à tilleuls d'Amérique (MAT)
- Marécage à érables argentés (MAE)
- Marécage à érables rouges (MAN)
- Marécage à érables à sucre (MAX)
- Mosaïque de marais à quenouilles et de marécage de saules et de frênes (MMM)
- Peupleraie de peupliers deltoïdes, peupliers faux-tremble et bouleaux gris (PPD)
- Peupleraie à peuplier faux-tremble (PFT)
- Peupleraie à peupliers faux-tremble, érables à sucre et tilleuls (PFE)
- Peupleraie à peupliers à grandes dents (PPG)
- Pinède rouge (PR)
- Plantation d'épinettes de Norvège (EN)
- Prairie humide à calamagrostide du Canada (PHC)
- Prairie humide à carex lacustre (PHL)
- Prairie humide à phalaris roseau (PHP)
- Prairie humide à phalaris roseau avec bosquets (PHB)
- Prairie humide à scirpe fluviatile (PHS)
- Prairie à Danthonia spicata (PAD)
- Prairie à asclépiade commune (PAA)
- Prucheraie (PU)
- Rivière (RIV)
- Roselière à roseau commun (ROS)
- Route (RD)
- Érablière à érables rouges (EER)
- Érablière à érables à sucre (EES)

Source : Limites de la zone d'étude, délimitation des habitats, milieux humides : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 100 200 300 400
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

11141630-E1
22 décembre 2017

# CARTE DES HABITATS - ÎLE MORAS ET SECTEUR ADMINISTRATIF

FIGURE 14

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC053-Habitats- Moras&Admin.mxd

# Tableaux

## Tableau 1 Poissons capturés dans les pêches réalisées au CEEM Nicolet en 2017

| | Cours d'eau | Chenal de la ferme | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Station | P10 | P10 | P10 | P11 | P19 |
| | Engin | Bourolle | Seine | Verveux | Seine | Seine |
| Espèce | Date | 7/26/2017 | 7/25/2017 | 7/26/2017 | 7/25/2017 | 7/25/2017 |
| Achigan à grande bouche | *Micropterus salmoides* | | 1 | | | |
| Barbotte Brune | *Ameiurus nebulosus* | | 1 | 1 | | |
| Carpe commune | *Cyprinus carpio* | | | | | |
| Crapet-soleil | *Lepomis gibbosus* | | | | 22 | 2 |
| Doré jaune | *Sander vitreus* | | | | | |
| Épinoche à cinq épines | *Culaea inconstans* | | | | | |
| Fondule barré | *Fundulus diaphanus* | | | | | 7 |
| Grand brochet | *Esox lucius* | | 1 | | 2 | 1 |
| Lotte | *Lota lota* | | | | | |
| Méné à grosse tête | *Pimephales promelas* | | | | | |
| Méné à museau noir | *Notropis heterolepis* | | | | | |
| Méné à nageoires rouges | *Luxilus cornutus* | | | | | |
| Méné à queue tachée | *Notropis hudsonius* | | | | 3 | 17 |
| Méné d'argent | *Hybognathus regius* | | | | | 298 |
| Méné émeraude | *Notropis atherinoides* | | | | 14 | |
| Méné jaune | *Notemigonus crysoleucas* | | | | | |
| Méné ventre rouge | *Phoxinus eos* | | | | | |
| Meunier noir | *Catostomus commersonii* | | | | | |
| Perchaude | *Perca flavescens* | 1 | 3 | 11 | | 6 |
| Raseux-de-terre noir | *Etheostoma nigrum* | | | | | 3 |
| Tanche | *Tinca tinca* | | | | | |
| Umbre de vase | *Umbra limi* | | | | | |

## Tableau 1 Poissons capturés dans les pêches réalisées au CEEM Nicolet en 2017

| | Cours d'eau | Fossé D | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Station | P01 | P12 | P12 | P13 | P13 |
| | Engin | Bourolle | Seine | Verveux | Bourolle | Seine |
| Espèce | Date | 6/2/2017 | 7/26/2017 | 7/27/2017 | 7/27/2017 | 7/26/2017 |
| Achigan à grande bouche | *Micropterus salmoides* | | | | | |
| Barbotte Brune | *Ameiurus nebulosus* | | 1 | | | |
| Carpe commune | *Cyprinus carpio* | | | | | |
| Crapet-soleil | *Lepomis gibbosus* | | 20 | 3 | | |
| Doré jaune | *Sander vitreus* | | | | | |
| Épinoche à cinq épines | *Culaea inconstans* | 60 | | | | |
| Fondule barré | *Fundulus diaphanus* | | | | | |
| Grand brochet | *Esox lucius* | | 3 | | | |
| Lotte | *Lota lota* | | | | | |
| Méné à grosse tête | *Pimephales promelas* | 35 | | | | |
| Méné à museau noir | *Notropis heterolepis* | | 1 | | | |
| Méné à nageoires rouges | *Luxilus cornutus* | | | | | |
| Méné à queue tachée | *Notropis hudsonius* | | | | | |
| Méné d'argent | *Hybognathus regius* | | | | | |
| Méné émeraude | *Notropis atherinoides* | | | | | |
| Méné jaune | *Notemigonus crysoleucas* | | | | | |
| Méné ventre rouge | *Phoxinus eos* | | | | | |
| Meunier noir | *Catostomus commersonii* | | | | | |
| Perchaude | *Perca flavescens* | | 21 | | | |
| Raseux-de-terre noir | *Etheostoma nigrum* | | | | | |
| Tanche | *Tinca tinca* | 3 | 1 | | | |
| Umbre de vase | *Umbra limi* | | | | 1 | 1 |

## Tableau 1 Poissons capturés dans les pêches réalisées au CEEM Nicolet en 2017

| | Cours d'eau | Décharge Goudreault | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Station | P14 | P14 | P15 | P15 |
| | Engin | Bourolle | Seine | Bourolle | Seine |
| Espèce | Date | 7/26/2017 | 7/26/2017 | 7/26/2017 | 7/25/2017 |
| Achigan à grande bouche | *Micropterus salmoides* | | | | |
| Barbotte Brune | *Ameiurus nebulosus* | | | | |
| Carpe commune | *Cyprinus carpio* | | 2 | | |
| Crapet-soleil | *Lepomis gibbosus* | | 2 | | 1 |
| Doré jaune | *Sander vitreus* | | | | |
| Épinoche à cinq épines | *Culaea inconstans* | | | | |
| Fondule barré | *Fundulus diaphanus* | | | | |
| Grand brochet | *Esox lucius* | | | | |
| Lotte | *Lota lota* | | | | |
| Méné à grosse tête | *Pimephales promelas* | | | | |
| Méné à museau noir | *Notropis heterolepis* | | 2 | | |
| Méné à nageoires rouges | *Luxilus cornutus* | | | | |
| Méné à queue tachée | *Notropis hudsonius* | | | | |
| Méné d'argent | *Hybognathus regius* | | 29 | | 79 |
| Méné émeraude | *Notropis atherinoides* | | 15 | | |
| Méné jaune | *Notemigonus crysoleucas* | | | | |
| Méné ventre rouge | *Phoxinus eos* | | | | |
| Meunier noir | *Catostomus commersonii* | | 151 | | 17 |
| Perchaude | *Perca flavescens* | 2 | 40 | 9 | 19 |
| Raseux-de-terre noir | *Etheostoma nigrum* | | | | |
| Tanche | *Tinca tinca* | | | | |
| Umbre de vase | *Umbra limi* | 1 | 2 | 1 | 1 |

## Tableau 1 Poissons capturés dans les pêches réalisées au CEEM Nicolet en 2017

| | Cours d'eau | Rivière Camille-Roy | | Ruisseau David-Houle | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Station | P16 | P17 | P18 | P03 |
| | Engin | Seine | Seine | Seine | Seine |
| Espèce | Date | 9/25/2017 | 7/26/2017 | 9/26/2017 | 9/26/2017 |
| Achigan à grande bouche | *Micropterus salmoides* | 18 | | 2 | 1 |
| Barbotte Brune | *Ameiurus nebulosus* | | | 107 | |
| Carpe commune | *Cyprinus carpio* | | | 2 | |
| Crapet-soleil | *Lepomis gibbosus* | 44 | | 53 | 82 |
| Doré jaune | *Sander vitreus* | | | | |
| Épinoche à cinq épines | *Culaea inconstans* | | | | |
| Fondule barré | *Fundulus diaphanus* | | | | |
| Grand brochet | *Esox lucius* | | | | |
| Lotte | *Lota lota* | | | | 2 |
| Méné à grosse tête | *Pimephales promelas* | | | | |
| Méné à museau noir | *Notropis heterolepis* | | | | |
| Méné à nageoires rouges | *Luxilus cornutus* | | | | |
| Méné à queue tachée | *Notropis hudsonius* | | | | |
| Méné d'argent | *Hybognathus regius* | | | | |
| Méné émeraude | *Notropis atherinoides* | 8 | | | 2 |
| Méné jaune | *Notemigonus crysoleucas* | 29 | | 79 | 7 |
| Méné ventre rouge | *Phoxinus eos* | | | | |
| Meunier noir | *Catostomus commersonii* | 19 | | | |
| Perchaude | *Perca flavescens* | 47 | 191 | 2 | 5 |
| Raseux-de-terre noir | *Etheostoma nigrum* | | | | |
| Tanche | *Tinca tinca* | 16 | | 12 | 4 |
| Umbre de vase | *Umbra limi* | | | 44 | 2 |

## Tableau 1 Poissons capturés dans les pêches réalisées au CEEM Nicolet en 2017

| | Cours d'eau | Rivière Lemire | | Rivière Brielle | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Station | P04 | P05 | P06 | P06 | P06 | P07 |
| | Engin | Seine | Seine | Bourolle | Seine | Verveux | Seine |
| Espèce | Date | 9/26/2017 | 7/28/2017 | 7/28/2017 | 7/27/2017 | 7/28/2017 | 7/27/2017 |
| Achigan à grande bouche | *Micropterus salmoides* | 96 | | | | | |
| Barbotte Brune | *Ameiurus nebulosus* | | 46 | 1 | 7 | | 31 |
| Carpe commune | *Cyprinus carpio* | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| Crapet-soleil | *Lepomis gibbosus* | 136 | 11 | | 5 | 7 | 36 |
| Doré jaune | *Sander vitreus* | | | | | | 1 |
| Épinoche à cinq épines | *Culaea inconstans* | | | | | | |
| Fondule barré | *Fundulus diaphanus* | | | | | | |
| Grand brochet | *Esox lucius* | | 13 | | 2 | 2 | 2 |
| Lotte | *Lota lota* | | | | | | |
| Méné à grosse tête | *Pimephales promelas* | | | | | | |
| Méné à museau noir | *Notropis heterolepis* | | | | | 1 | |
| Méné à nageoires rouges | *Luxilus cornutus* | | | | | 1 | |
| Méné à queue tachée | *Notropis hudsonius* | | | | | 65 | 5 |
| Méné d'argent | *Hybognathus regius* | | 49 | | | 32 | 3 |
| Méné émeraude | *Notropis atherinoides* | 2 | | | 19 | 4 | 4 |
| Méné jaune | *Notemigonus crysoleucas* | | | | | | |
| Méné ventre rouge | *Phoxinus eos* | | | | | 2 | |
| Meunier noir | *Catostomus commersonii* | | | | 1 | 1 | 1 |
| Perchaude | *Perca flavescens* | | 25 | | 9 | 13 | 3 |
| Raseux-de-terre noir | *Etheostoma nigrum* | | | | | | |
| Tanche | *Tinca tinca* | 9 | 1 | | | | |
| Umbre de vase | *Umbra limi* | 9 | 11 | | | 4 | 1 |

## Tableau 1 Poissons capturés dans les pêches réalisées au CEEM Nicolet en 2017

| | Cours d'eau | Rivière des Frères | | Total |
|---|---|---|---|---|
| | Station | P08 | P09 | |
| | Engin | seine | Seine | |
| Espèce | Date | 9/25/2017 | 9/25/2017 | |
| Achigan à grande bouche | *Micropterus salmoides* | 264 | 1 | 383 |
| Barbotte Brune | *Ameiurus nebulosus* | | | 195 |
| Carpe commune | *Cyprinus carpio* | 1 | | 9 |
| Crapet-soleil | *Lepomis gibbosus* | 78 | | 502 |
| Doré jaune | *Sander vitreus* | | | 1 |
| Épinoche à cinq épines | *Culaea inconstans* | | | 60 |
| Fondule barré | *Fundulus diaphanus* | | | 7 |
| Grand brochet | *Esox lucius* | | | 26 |
| Lotte | *Lota lota* | | | 2 |
| Méné à grosse tête | *Pimephales promelas* | | | 35 |
| Méné à museau noir | *Notropis heterolepis* | 186 | | 190 |
| Méné à nageoires rouges | *Luxilus cornutus* | | | 1 |
| Méné à queue tachée | *Notropis hudsonius* | 1 | | 91 |
| Méné d'argent | *Hybognathus regius* | | | 490 |
| Méné émeraude | *Notropis atherinoides* | 194 | | 262 |
| Méné jaune | *Notemigonus crysoleucas* | 19 | | 134 |
| Méné ventre rouge | *Phoxinus eos* | | | 2 |
| Meunier noir | *Catostomus commersonii* | | | 190 |
| Perchaude | *Perca flavescens* | | | 407 |
| Raseux-de-terre noir | *Etheostoma nigrum* | | | 3 |
| Tanche | *Tinca tinca* | 8 | | 54 |
| Umbre de vase | *Umbra limi* | 1 | 1 | 80 |

## Tableau 2 Micromammifères capturés dans les pièges placés au CEEM Nicolet en septembre 2017

| Transect | Grande musaraigne | Musaraigne cendrée | Campagnol des prés |
|---|---|---|---|
| | *Blarina brevicauda* | *Sorex cinereus* | *Microtus pennsylvaticus* |
| MM1 | 2 | 1 | 0 |
| MM4 | 0 | 0 | 0 |
| MM5 | 1 | 0 | 0 |
| MM6 | 2 | 0 | 0 |
| MM7 | 2 | 0 | 0 |
| MM8 | 2 | 4 | 1 |
| MM10 * | 0 | 0 | 0 |
| MM12 | 1 | 0 | 1 |
| MM13 | 0 | 0 | 0 |
| MM14 | 0 | 0 | 3 |
| MM16 | 6 | 0 | 0 |
| MM17 | 2 | 0 | 0 |
| MM18 | 7 | 0 | 0 |
| Total | 25 | 5 | 5 |

## Tableau 2 Micromammifères capturés dans les pièges placés au CEEM Nicolet en septembre 2017

| Transect | Campagnol à dos roux de Gapper | Souris sauteuse des champs | Souris |
|---|---|---|---|
| | *Myodes gapperi* | *Zapus hudsonius* | *Peromyscus* sp. |
| MM1 | 0 | 0 | 0 |
| MM4 | 1 | 0 | 10 |
| MM5 | 11 | 0 | 2 |
| MM6 | 0 | 0 | 0 |
| MM7 | 6 | 1 | 4 |
| MM8 | 4 | 0 | 10 |
| MM10 * | 0 | 0 | 4 |
| MM12 | 0 | 0 | 4 |
| MM13 | 1 | 0 | 1 |
| MM14 | 0 | 0 | 1 |
| MM16 | 0 | 0 | 1 |
| MM17 | 0 | 0 | 2 |
| MM18 | 0 | 4 | 1 |
| Total | 23 | 5 | 40 |

Tableau 3 Chauves-souris détectées au CEEM Nicolet en 2017

| Station | Nombre de nuits | Nombre de détections moyennes par nuit | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Chauve-souris cendrée *Lasiurus cinereus* | Chauve-souris argentée *Lasionycteris noctivagans* | Sérotine brune *Eptesicus fuscus* | Chauve-souris rousse *Lasiurus borealis* | Chauves souris à basse fréquence non identifiées* | Pipistrelle de l'Est *Perimyotis subflavus* | Petite chauve-souris brune *Myotis lucifugus* | Vespertilion nordique *Myotis septentrionalis* | Vespertilion pygmée de l'Est *Myotis leibii* | Myotis sp. | Total |
| BAT01 | 10 | 5,8 | 7,9 | 13,3 | 0,0 | 7,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 34,6 |
| BAT02 | 10 | 0,7 | 4,6 | 50,7 | 0,5 | 15,2 | 0,0 | 29,0 | 0,6 | 0,2 | 7,4 | 108,9 |
| BAT03 | 10 | 6,2 | 5,9 | 27,7 | 0,0 | 11,1 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 51,3 |
| BAT04 | 10 | 6,5 | 39,8 | 54,0 | 0,1 | 11,7 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 112,4 |
| BAT05 | 10 | 7,5 | 35,4 | 76,2 | 0,0 | 12,8 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 132,0 |
| BAT06 | 10 | 5,3 | 7,7 | 29,4 | 0,1 | 6,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 48,7 |
| BAT07 | 10 | 1,9 | 1,5 | 113,5 | 0,0 | 7,4 | 0,0 | 78,0 | 0,2 | 0,0 | 12,0 | 214,5 |
| BAT08 | 10 | 7,9 | 3,5 | 59,0 | 0,0 | 15,9 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 86,6 |
| BAT09 | 10 | 91,1 | 19,0 | 199,1 | 0,0 | 31,2 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 340,5 |
| BAT10 | 10 | 0,5 | 10,0 | 59,2 | 0,0 | 5,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 74,9 |
| BAT11 | 10 | 1,8 | 34,8 | 6,8 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 53,4 |
| BAT12 | 10 | 14,8 | 10,6 | 132,5 | 1,6 | 15,4 | 0,0 | 2,3 | 0,1 | 0,0 | 1,0 | 178,3 |
| BAT13 | 10 | 6,4 | 41,1 | 126,6 | 0,1 | 34,6 | 0,2 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 210,0 |
| BAT14 | 10 | 7,6 | 4,8 | 68,5 | 0,2 | 12,7 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 95,5 |
| BAT15 | 10 | 29,0 | 40,5 | 158,7 | 0,4 | 48,1 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 277,2 |
| BAT16 | 9 | 8,4 | 35,7 | 85,1 | 0,3 | 20,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 150,4 |
| BAT17 | 10 | 144,5 | 40,8 | 234,9 | 0,5 | 41,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 461,9 |
| BAT18 | 10 | 41,9 | 63,5 | 168,3 | 0,7 | 36,3 | 0,2 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 311,9 |

* Chauves-souris avec cris à basse fréquence non identifiables à l'espèce, peuvent être des chauves-souris cendrées, chauves-souris argentées, sérotines brunes ou chauves-souris rousses.

# Annexes

# Annexe A
# Données reçues du CDPNQ

# EMV_ESMV_ Sud-est du lac Saint-Pierre - Nicolet

**1 – Nombre total d'occurrences pour cette requête : 30**

***Nom latin - (no d'occurrence)***

*Nom français*

*Localisation / Caractérisation*

| Latitude / Longitude | Qualité - Précision | Indice de biodiversité | Dernière observation |
|---|---|---|---|

## FLORE

***Allium canadense var. canadense - (22431)***

*ail du Canada*

*MRC de Nicolet-Yamaska, ville de Nicolet, île Moras, sur une butte entre 2 marais. Accès : En embarcation à partir de la marina de Nicolet. / Frênaie rouge à orme. 2012 : Une quinzaine d'individus.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,24 / -72,659 | D (Faible, non viable) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 2012 |

Meilleure source :

***Allium tricoccum - (7658)***

*ail des bois*

*Nicolet, rivière Nicolet Sud-Ouest. / Sous-bois riche; bouton floral la deuxième semaine de juin.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,22 / -72,613 | X (Extirpée) - G (Général, > 8000 m) | B0.00 | 1949-06-09 |

Meilleure source : HERBIERS 2001 -. Banque de données sur les spécimens d'herbier, active depuis 2001; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, Québec.

***Amelanchier amabilis - (5856)***

*amélanchier gracieux*

*Nicolet, île à la Fourche, ferme du Séminaire, bois. / Lisière d'un bois riche, rivage; pleine floraison la quatrième semaine de mai.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,213 / -72,595 | H (Historique) - M (Minute, 1500 m) | B5.04 | 1946-05-26 |

Meilleure source : HERBIERS 2001 -. Banque de données sur les spécimens d'herbier, active depuis 2001; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, Québec.

***Arisaema dracontium - (17928)***

***Nom latin - (no d'occurrence)***

*Nom français*

*Localisation / Caractérisation*

| Latitude / Longitude | Qualité - Précision | Indice de biodiversité | Dernière observation |
|---|---|---|---|

*arisème dragon*

*Nicolet, Refuge d'oiseaux migrateurs de Nicolet, pointe au Pois et pointe au Raisin. / Érablière argentée à frêne rouge et orme d'Amérique. 2007 : Une trentaine d'individus.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,188 / -72,682 | D (Faible, non viable) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 2007-08-29 |

Meilleure source : Lavoie, N. 2007. Données brutes d'un inventaire de terrain.

***Arisaema dracontium - (22032)***

*arisème dragon*

*MRC de Nicolet-Yamaska, ville de Nicolet, île Moras, sur une butte entre 2 marais. Accès : En embarcation à partir de la marina de Nicolet. / Frênaie rouge à orme. 2012 : 2 individus, répartis sur 101 à 500 m2, la première semaine de juillet.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,24 / -72,659 | D (Faible, non viable) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 2012-07-07 |

Meilleure source :

***Bartonia virginica - (4969)***

*bartonie de Virginie*

*Nicolet. / Terrain humide; tourbière; pleine floraison la troisième semaine d'août; pleine fructification la troisième semaine de septembre.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,22 / -72,613 | H (Historique) - G (Général, > 8000 m) | B0.00 | 1974-08-16 |

Meilleure source : HERBIERS 2001 -. Banque de données sur les spécimens d'herbier, active depuis 2001; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, Québec.

***Bidens eatonii - (22684)***

*bident d'Eaton*

*MRC de Nicolet-Yamaska, municipalité de Baie-du-Febvre, étangs aménagés du Centre d□essais et d□expérimentation en munitions du ministère de La Défense nationale à Nicolet. L□accès doit se faire en demandant l□autorisation au ministère de la Défense Nationale. / Étangs aménagés avec contrôle du niveau d□eau. Îlots de quenouilles, rubaniers et plantes aquatiques très abondantes. Les digues sont plutôt composées d□herbacées. 2011 : Un seul individu, la troisième semaine de septembre.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,155 / -72,738 | D (Faible, non viable) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 2011-09-21 |

Meilleure source :

***Borodinia laevigata - (4285)***

*arabette lisse*

*Nicolet, comté de Nicolet-Yamaska, face à la rivière. / En bordure du bois; en fruits à la mi-juin.*

***Nom latin - (no d'occurrence)***

*Nom français*

*Localisation / Caractérisation*

| Latitude / Longitude | Qualité - Précision | Indice de biodiversité | Dernière observation |
|---|---|---|---|
| 46,22 / -72,613 | H (Historique) - G (Général, > 8000 m) | B0.00 | 1981-06-14 |

Meilleure source : HERBIERS 2001 -. Banque de données sur les spécimens d'herbier, active depuis 2001; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, Québec.

***Carex folliculata - (6741)***

*carex folliculé*

*Refuge d'oiseaux migrateurs de Nicolet (Centre d'essai et d'expérimentation de Nicolet); secteur ouest, à l'est de la rivière Brielle. / Érablière à Acer rubrum et Fraxinus nigra sur humisol de 40cm d'épaisseur sur argile, mal à très mal drainé; avec Alnus incana, Ilex verticillata, Parthenocissus quinquefolia, Osmunda regalis, O. cinnamomea, Onoclea sensibilis, etc.; 50-100 individus réaprtis sur environ 100m carrés; pleine fructification la quatrième semaine d'août.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,171 / -72,701 | H (Historique) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 1995-09-28 |

Meilleure source : Gratton, L., J. Labrecque et D. Bérubé 1998. Étude écologique des terres du ministère de la Défense nationale à Nicolet. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec. 32 p.

***Carex folliculata - (6742)***

*carex folliculé*

*Refuge d'oiseaux migrateurs de Nicolet (Centre d'essai et d'expérimentation de Nicolet); secteur ouest, à l'est de la rivière des Frères. / Érablière à Acer rubrum et Fraxinus nigra sur loam argilo-sableux recouvert d'un mull de 25 cm d'épaisseur, mal à très mal drainé; avec Alnus incana, Ilex verticillata, Parthenocissus quinquefolia, Osmunda regalis, O. cinnamomea, Onoclea sensibilis, etc.; trois individus; pleine fructification la quatrième semaine de septembre.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,161 / -72,723 | H (Historique) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 1995-09-28 |

Meilleure source : Gratton, L., J. Labrecque et D. Bérubé 1998. Étude écologique des terres du ministère de la Défense nationale à Nicolet. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec. 32 p.

***Carya ovata var. ovata - (21079)***

*caryer ovale*

*MRC de Nicolet-Yamaska, ville de Nicolet, secteur La Pointe-du-Hameau, bordant le côté nord du chemin du Fleuve Ouest entre la Petite Décharge et le ruisseau Saint-Michel, passerelle de l□Anse du Port. / Érablière argentée à laportéa du Canada. Les noyers cendrés et les caryers se trouvent sur le talus longeant la route. Les peupliers deltoïdes y sont abondants aussi.*
*La régénération est constituée principalement de caryers cordiformes. 2010 : 2 individus.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,253 / -72,637 | D (Faible, non viable) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 2010-07-29 |

Meilleure source :

***Cyperus houghtonii - (22894)***

*souchet de Houghton*

***Nom latin - (no d'occurrence)***

*Nom français*

*Localisation / Caractérisation*

| Latitude / Longitude | Qualité - Précision | Indice de biodiversité | Dernière observation |
|---|---|---|---|
| *Baie du Febvre. / Chemin de fer. 1944 : Aucune indication quant à la démographie.* | | | |
| 46,138 / -72,721 | H (Historique) - G (Général, > 8000 m) | B0.00 | 1944 |

Meilleure source :

***Cypripedium reginae - (8027)***

*cypripède royal*

*Nicolet. / Nil*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,22 / -72,613 | H (Historique) - G (Général, > 8000 m) | B0.00 | 1875-07 |

Meilleure source : HERBIERS 2001 -. Banque de données sur les spécimens d'herbier, active depuis 2001; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, Québec.

***Goodyera pubescens - (8118)***

*goodyérie pubescente*

*Nicolet, boisé du Séminaire; île à la Fourche. / Sous-bois riche; sous-bois humide; début de fructification la quatrième semaine d'août et la quatrième de septembre.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,213 / -72,595 | H (Historique) - M (Minute, 1500 m) | B5.04 | 1947-09-30 |

Meilleure source :

***Gratiola aurea - (6039)***

*gratiole dorée*

*Baie-du-Febvre, Lac Saint-Pierre, dans le Saint-Laurent, longue pointe. / Dans une scirpaie; en fleur et en fruit la dernière semaine d'août.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,165 / -72,747 | F (Non retrouvée) - G (Général, > 8000 m) | B0.00 | 1946-08-01 |

Meilleure source : Rousseau, C. 1974. Géographie floristique du Québec-Labrador : Distribution des principales espèces vasculaires. Presses de l'Université Laval, Québec. 798 p.

***Ionactis linariifolia - (4169)***

*aster à feuilles de linaire*

*Nicolet, coteau sablonneux. / Coteau sablonneux; en pleine floraison la première semaine de septembre.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,22 / -72,613 | H (Historique) - G (Général, > 8000 m) | B0.00 | 1948-09-02 |

Meilleure source : HERBIERS 2001 -. Banque de données sur les spécimens d'herbier, active depuis 2001; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, Québec.

***Nom latin - (no d'occurrence)***

*Nom français*

*Localisation / Caractérisation*

| Latitude / Longitude | Qualité - Précision | Indice de biodiversité | Dernière observation |
|---|---|---|---|

***Iris virginica var. shrevei - (7472)***

*iris de Shreve*

*Refuge d'oiseaux migrateurs de Nicolet (Centre d'essai et d'expérimentation de Nicolet); secteur ouest, à l'est de la rivière Brielle. / Frênaie à Fraxinus pensylvanica sur loam argileux imparfaitement drainé; avec Acer rubrum, Fraxinus nigra, Ilex verticillata, Iris versicolor, Onoclea sensibilis, Laportea canadensis, Symplocarpus foetidus, etc.; moins de 10 individus; pleine floraison la quatrième semaine de juin.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,171 / -72,701 | H (Historique) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 1996-06-27 |

Meilleure source : Gratton, L., J. Labrecque et D. Bérubé 1998. Étude écologique des terres du ministère de la Défense nationale à Nicolet. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec. 32 p.

***Iris virginica var. shrevei - (7473)***

*iris de Shreve*

*MRC de Nicolet-Yamaska, municipalité de Baie-du-Febvre, Refuge d'oiseaux migrateurs de Nicolet (Centre d'essai et d'expérimentation de Nicolet), occurrence divisée en 2 sous-populations. (1) : À l'est de la rivière des Frères. (2) : En bordure des étangs d'épuration. / (1) : Érablière à Acer rubrum et Fraxinus nigra sur loam argilo-sableux recouvert d'un humisol de 20 cm d'épaisseur, imparfaitement drainé (nappe phréatique à 40 cm de la surface du sol). Avec Osmunda regalis, O. cinnamomea, Carex lacustris, C. crinita, Symplocarpus foetidus, etc. 1995 : Entre 50 et 100 individus répartis assez uniformément dans 40 ha, en pleine fructification la quatrième semaine de septembre. (2) : Digues herbacées. 2011 : Moins d'une dizaine d'individus, la troisième semaine de septembre.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,16 / -72,723 | CD (Passable à faible) - S (Seconde, 150 m) | B5.01 | 2011-09-21 |

Meilleure source : Gratton, L., J. Labrecque et D. Bérubé 1998. Étude écologique des terres du ministère de la Défense nationale à Nicolet. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec. 32 p.

***Juglans cinerea - (20963)***

*noyer cendré*

*MRC de Nicolet-Yamaska, ville de Nicolet, près de la berge ouest de la rivière Nicolet, à environ 325 m au nord de l'extrémité nord du chemin du Monteux. / Érablière à feuillus tolérants sur la berge de la rivière. 20-- : 1 individu.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,195 / -72,587 | D (Faible, non viable) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 20-- |

Meilleure source :

***Juglans cinerea - (20964)***

*noyer cendré*

*MRC de Nicolet-Yamaska, ville de Nicolet, rive ouest de la rivière Nicolet Sud-Ouest, méandre à environ 1,1 km du chemin du Monteux et environ 1,7 km nord-nord-est de la jonction du ruisseau Leblanc avec la rivière Nicolet Sud-Ouest. / Érablière à feuillus tolérants. 20-- : 1 individu.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,17 / -72,581 | D (Faible, non viable) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 20-- |

Meilleure source :

***Nom latin - (no d'occurrence)***

*Nom français*

*Localisation / Caractérisation*

| Latitude / Longitude | Qualité - Précision | Indice de biodiversité | Dernière observation |
|---|---|---|---|

***Juglans cinerea - (20962)***

*noyer cendré*

*MRC de Nicolet-Yamaska, ville de Nicolet, rivage du fleuve Saint-Laurent, occurrence divisée en 2 sous-populations. (1) : Secteur La Pointe-du-Hameau, bordant le côté nord du chemin du Fleuve Ouest entre la Petite Décharge et le ruisseau Saint-Michel. (2) : Secteur Port-Saint-François, du côté ouest du ruisseau Pierre-Morel. / (1) : Érablière argentée à laportéa du Canada. Les noyers cendrés et les caryers se trouvent sur le talus longeant la route. Les peupliers deltoïdes y sont abondants aussi.*
*La régénération est constituée principalement de caryers cordiformes. 2010 : Une vingtaine d'individus. (2) : Peuplement à feuillus humides. 2010 : Une trentaine d'individus.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,255 / -72,635 | CD (Passable à faible) - S (Seconde, 150 m) | B5.01 | 2010-07-29 |

Meilleure source :

***Lycopus virginicus - (22856)***

*lycope de Virginie*

*Étangs aménagés du Centre d□essais et d□expérimentation en munitions du ministère de La Défense nationale à Nicolet. / Étangs aménagés avec contrôle du niveau d□eau. Îlots de quenouilles, rubaniers et plantes aquatiques très abondantes. Les digues sont plutôt composées d□herbacées.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,155 / -72,734 | D (Faible, non viable) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 2011-09-21 |

Meilleure source :

***Lysimachia hybrida - (5663)***

*lysimaque hybride*

*Commune de Baie-du-Febvre, Longue Pointe, secteur Janelle, baie. / Début de floraison la troisième semaine de juillet; pleine floraison la troisième semaine de juillet et la deuxième semaine d'août; début de fructification la quatrième semaine d'août.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,168 / -72,752 | H (Historique) - M (Minute, 1500 m) | B5.04 | 1947-08-22 |

Meilleure source : HERBIERS 2001 -. Banque de données sur les spécimens d'herbier, active depuis 2001; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, Québec.

***Peltandra virginica - (17929)***

*peltandre de Virginie*

*Nicolet, Refuge d'oiseaux migrateurs de Nicolet; pointe au Pois et pointe au Raisin. / Érablière argentée à frêne rouge et orme d'Amérique; 25 individus*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,186 / -72,685 | D (Faible, non viable) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 2007-08-29 |

Meilleure source : Lavoie, N. 2007. Données brutes d'un inventaire de terrain.

***Nom latin - (no d'occurrence)***

*Nom français*

*Localisation / Caractérisation*

| Latitude / Longitude | Qualité - Précision | Indice de biodiversité | Dernière observation |
|---|---|---|---|

***Persicaria arifolia - (22606)***

*renouée à feuilles d'arum*

*Nicolet, bocage du Séminaire et SS. de l'Assomption. / Sous-bois très humide. 1949 : Aucune précision sur le nombre d'individus, la première semaine de septembre.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,227 / -72,619 | H (Historique) - G (Général, > 8000 m) | B0.00 | 1949-09-02 |

Meilleure source :

***Platanthera flava var. herbiola - (8235)***

*platanthère petite-herbe*

*Nicolet. / Bois riches.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,22 / -72,613 | H (Historique) - G (Général, > 8000 m) | B0.00 | 1933-06 |

Meilleure source : HERBIERS 2001 -. Banque de données sur les spécimens d'herbier, active depuis 2001; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, Québec.

***Platanthera flava var. herbiola - (8232)***

*platanthère petite-herbe*

*Baie-du-Febvre, route vers Saint-Zéphirin. / Bord de route; début de fructification la troisième semaine d'août.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,165 / -72,747 | H (Historique) - M (Minute, 1500 m) | B5.04 | 1943-08-19 |

Meilleure source : HERBIERS 2001 -. Banque de données sur les spécimens d'herbier, active depuis 2001; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, Québec.

***Ranunculus flabellaris - (5740)***

*renoncule à éventails*

*MRC Nicolet-Yamaska, municipalité de Baie-du-Febvre, secteur Pépin, pointe aux Pois. / Baissière dans une érablière à érable argenté et frêne rouge. 2007 : Des centaines d'individus sur 12 x 3 mètres, la quatrième semaine d'août. 1943 : Pleine fructification la deuxième semaine de juillet.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,185 / -72,689 | C (Passable) - S (Seconde, 150 m) | B5.03 | 2007-08-27 |

Meilleure source : FORMTER 2001 -. Banque de données sur les formulaires de terrain, active depuis 2001; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, Québec.

***Schoenoplectus heterochaetus - (7290)***

***Nom latin - (no d'occurrence)***

*Nom français*

*Localisation / Caractérisation*

| Latitude / Longitude | Qualité - Précision | Indice de biodiversité | Dernière observation |
|---|---|---|---|

*scirpe à soies inégales*

*Comté de Yamaska, La Baie (Baie-du-Febvre). / Grande scirpaie. Grande frange intérieure à 2,4 km du rivage. 1935 : Aucune précision sur le nombre d'individus, en pleine fructification la première semaine d'août.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,141 / -72,705 | H (Historique) - G (Général, > 8000 m) | B0.00 | 1935-08-07 |

Meilleure source : HERBIERS 2001 -. Banque de données sur les spécimens d'herbier, active depuis 2001; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, Québec.

***Wolffia borealis - (21916)***

*wolffie boréale*

*MRC de Nicolet-Yamaska, municipalité de Baie-du-Febvre, étangs aménagés du Centre d□essais et d□expérimentation en munitions du ministère de La Défense nationale. / Étangs aménagés avec contrôle du niveau d□eau. Îlots de quenouilles, rubaniers et plantes aquatiques très abondantes. Les digues sont plutôt composées d□herbacées. 2011 : Le Wolffia est très abondant, la troisième semaine de septembre.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,155 / -72,738 | D (Faible, non viable) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 2011-09-21 |

Meilleure source :

## 2 – Nombre total d'espèces pour cette requête : 24

| ***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** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FLORE** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Allium canadense var. canadense*<br>ail du Canada<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5T5 | N5 | S3 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 |
| *Allium tricoccum*<br>ail des bois<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5 | N5 | S3 | Vulnérable | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 224 |
| *Amelanchier amabilis*<br>amélanchier gracieux<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G4?Q | NNR | S2 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| *Arisaema dracontium*<br>arisème dragon<br>P (Préoccupante) / P (Préoccupante) | G5 | N3 | S2 | Menacée | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| *Bartonia virginica*<br>bartonie de Virginie<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5 | N3 | S1 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| *Bidens eatonii*<br>bident d'Eaton<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G3 | N3 | S3 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 |
| *Borodinia laevigata*<br>arabette lisse<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5 | N5 | S2 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| *Carex folliculata*<br>carex folliculé | G5 | N5 | S3 | Susceptible | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 |

## 2 – Nombre total d'espèces pour cette requête : 24

| ***Nom latin*** Nom commun<br>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** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X (Aucun) / X (Aucun) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Carya ovata var. ovata*<br>caryer ovale<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5T5 | N5 | S3 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 |
| *Cyperus houghtonii*<br>souchet de Houghton<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G4? | N3 | S2 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| *Cypripedium reginae*<br>cypripède royal<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G4 | N4 | S3 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 |
| *Goodyera pubescens*<br>goodyérie pubescente<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5 | N4N5 | S2 | Vulnérable | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 47 |
| *Gratiola aurea*<br>gratiole dorée<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5 | N5 | S3 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| *Ionactis linariifolia*<br>aster à feuilles de linaire<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5 | N2N3 | S2 | Vulnérable | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| *Iris virginica var. shrevei*<br>iris de Shreve<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5T5 | N2 | S2 | Susceptible | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| *Juglans cinerea* | G4 | N3N4 | S2 | Susceptible | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 187 |

## 2 – Nombre total d'espèces pour cette requête : 24

| ***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** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| noyer cendré<br>VD (En voie de disparition) / VD (En voie de disparition) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Lycopus virginicus*<br>lycope de Virginie<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5 | N3 | S2 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| *Lysimachia hybrida*<br>lysimaque hybride<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5 | NNR | S2 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| *Peltandra virginica*<br>peltandre de Virginie<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5 | N2N3 | S2 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| *Persicaria arifolia*<br>renouée à feuilles d'arum<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5 | N3N4 | S2 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| *Platanthera flava var. herbiola*<br>platanthère petite-herbe<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G4?T4Q | NNR | S2 | Susceptible | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| *Ranunculus flabellaris*<br>renoncule à éventails<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5 | NNR | S3 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 |
| *Schoenoplectus heterochaetus*<br>scirpe à soies inégales<br>X (Aucun) / X (Aucun) | G5 | N3 | S2 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |

## 2 – Nombre total d'espèces pour cette requête : 24

***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** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Wolffia borealis* | G5 | NNR | S3 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 |
| wolffie boréale | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X (Aucun) / X (Aucun) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Totaux: | 30 | 0 | 0 | 3 | 10 | 1 | 15 | 1 | 0 | 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.

# Espèces à risque pour un secteur de Baie-du-Fèbvre

**1 – Nombre total d'occurrences pour cette requête : 9**

***Nom latin - (no d'occurrence)***

*Nom français*

*Localisation / Caractérisation*

| Latitude / Longitude | Qualité - Précision | Indice de biodiversité | Dernière observation |
|---|---|---|---|

## FAUNE

***Ammocrypta pellucida - (20056)***

*dard de sable*

*Localisée dans la région du Centre-du-Québec, cette occurrence est localisée dans le lac Saint-Pierre, sur la rive sud de celui-ci, bordant l'ile Moras, près de l'embouchure de la rivière Nicolet. / L'observation à l'origine dela création de cette occurrence consiste en la capture de 4 individus, en août 2002, à l'aide d'une seine.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,247 / -72,668 | E (Existante, à déterminer) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 2002-08-23 |

Meilleure source : POISSONSobs. 2011. Banque de données d'observations de poissons, active depuis 2011; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère des ressources naturelles et de la faune.

***Ammodramus nelsoni - (20483)***

*bruant de Nelson*

*Région du Centre-du-Québec. Cette occurrence est composée du site SOS-POP BN-047 (Nicolet-Sud). / Présence de l'espèce à ce site en 2000, 2001, 2002, 2003, 2006 et 2012. Jusqu'à 4 individus ont été observés au cours d'une même visite. L□espèce n□a pas été observée à ce site en 2009. Habitat : Prairie humide à phalaris roseau, avec un marais adjacent.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,209 / -72,646 | E (Existante, à déterminer) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 2012-06-23 |

Meilleure source : SOS-POP. 1994. Banque de données sur le suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec, active depuis 1994. Regroupement QuébecOiseaux et Service canadien de la faune d'Environnement Canada, région du Québec.

***Asio flammeus - (11025)***

*hibou des marais*

*Région du Centre-du-Québec. Cette occurrence est composée des sites SOS-POP HM0161 (Baie-du-Febvre) et HM0307 (18XS71P_S81851). / Présence de l'espèce à ce site en 1982, 1984, 1985, 1986, 1988, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 2000, 2003, 2008 et 2010. Jusqu'à 4 individus ont été observés au cours d'une même visite. Nid contenant des □ufs a été observé en 1984 alors qu'un adulte transportant de la nourriture a été noté en 1986. L□espèce n□a pas été observée à ce site en 2009. Habitat: HM0161: non décrit; HM0307: Marécage arbustif en bordure.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,144 / -72,753 | E (Existante, à déterminer) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 2010-07-30 |

Meilleure source : SOS-POP. 1994. Banque de données sur le suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec, active depuis 1994. Regroupement QuébecOiseaux et Service canadien de la faune d'Environnement Canada, région du Québec.

***Nom latin - (no d'occurrence)***

*Nom français*

*Localisation / Caractérisation*

| Latitude / Longitude | Qualité - Précision | Indice de biodiversité | Dernière observation |
|---|---|---|---|

***Ixobrychus exilis - (18161)***

*petit blongios*

*Région Centre-du-Québec. Site SOS-POP : PB-026 (Étangs aménagés de Baie-du-Febvre). / Présence de l'espèce à ce site en 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2010, 2011 et 2012. Jusqu'à 37 individus adultes ont été observés à ce site; observation de nids et de jeunes à plusieurs reprises. Habitat : marais profond. Étangs artificiels aménagés par Canards Illimités. Mise en eau en 1989. Plantes dominantes: typha et rubaniers. 2001: diminution du couvert végétal par le broutage des oies et envahissement par le riz sauvage.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,153 / -72,731 | B (Bonne) - S (Seconde, 150 m) | B3.11 | 2012-05-29 |

Meilleure source : SOS-POP. 1994. Banque de données sur le suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec, active depuis 1994. Regroupement QuébecOiseaux et Service canadien de la faune d'Environnement Canada, région du Québec.

***Ixobrychus exilis - (19712)***

*petit blongios*

*Région Centre-du-Québec. Site SOS-POP: PB-130 (Marais de Nicolet - La Longue Pointe). / Présence de l'espèce a ce site en 2006 et 2007. Un individu a été observé a chacune de ces années; observations effectuées lors des activités du Programme de surveillance des marais. Habitat:?*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,166 / -72,752 | E (Existante, à déterminer) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 2007-06-16 |

Meilleure source :

***Ixobrychus exilis - (18162)***

*petit blongios*

*Région Centre-du-Québec. Baie-du-Febvre. Site SOS-POP : PB-083 (Marais de la Commune). / Présence de l'espèce à ce site en 2004, 2005 et 2006. Jusqu'à 9 individus y ont été observés. Habitat : Marais aménagé par Canards Illimités et mis en eau en 1992 avec contrôle du niveau d'eau. Typhaie avec arbustes feuillus, chicots et eau libre.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,139 / -72,786 | C (Passable) - S (Seconde, 150 m) | B5.01 | 2006-05-30 |

Meilleure source : SOS-POP. 1994. Banque de données sur le suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec, active depuis 1994. Regroupement QuébecOiseaux et Service canadien de la faune d'Environnement Canada, région du Québec.

***Moxostoma hubbsi - (2161)***

*chevalier cuivré*

***Nom latin - (no d'occurrence)***

*Nom français*

*Localisation / Caractérisation*

| Latitude / Longitude | Qualité - Précision | Indice de biodiversité | Dernière observation |
|---|---|---|---|

*Cette occurrence est divisée en cinq secteurs du Fleuve St-Laurent, entre Vaudreuil et le Lac St-Pierre. Le premier secteur couvre le lac St-Pierre entre Sorel-Tracy et Pointe-du-Lac. Le 2e tronçon va de Lanoraie à Longueuil, le 3e couvre la Rivière des Mille-Îles et le N-E de la Rivière des Prairies et le 4e secteur englobe le Lac des Deux Montagnes jusqu'au Lac St-Louis. Le dernier secteur est localisé entre le barrage de Chambly dans la rivière Richelieu, jusqu'à son emcouchure dans le Saint-Laurent, incluant aussi un tronçon de la rivière L'Acadie où des spécimens ont été localisés par télémétrie. / La première mention de cette espèce pour cette occurrence provient de captures de 5 individus au cours des mois de mai à juillet 1942 dans le lac Saint-Louis, le fleuve Saint-Laurent et le lac des Deux-Montagnes à l□aide d□un filet maillant ou d□un engin indéterminé. Par la suite, dans le lac Saint-Pierre, 2 individus ont été capturés au filet maillant en juin 1944, suivi d□un individu en avril 1946 et d□un autre individu en mai 1947. En mai 1965, 2 individus ont été capturés à la seine de rivage, suivi de 4 autres en juin de la même année au filet maillant dans la rivière Richelieu. En juillet et août 1970, un total de 100 individus ont été capturés au filet maillant. En juillet et août 1971, 3 individus ont été capturés au filet maillant dans le fleuve Saint-Laurent, suivi d□un individu à l□embouchure de la rivière Maskinongé (à l□aide d□une épuisette). 9 individus ont été capturés en septembre 1971 à l□aide d□un filet maillant dans la rivière des Mille-Îles. En juin et juillet 1973, 4 spécimens ont été capturés au filet maillant dans le fleuve Saint-Laurent. En septembre de la même année, 3 spécimens ont été capturés au filet maillant dans la rivière des Mille-Îles. 3 individus ont été capturés en septembre 1974 à la seine de rivage dans la rivière Richelieu. 1 individu a été capturé en juin 1980, au filet maillant dans la rivière des Mille-Îles. Au cours des mois de mai et de juin 1984, 33 individus ont été capturés au filet maillant dans la rivière Richelieu. En juin 1985, 40 individus ont été capturés au filet maillant dans la rivière Richelieu. Par la suite, en juin 1990, 31 individus ont été capturés à la pêche électrique et/ou au filet maillant. En 1991, au cours des mois de juin et de juillet, 23 individus ont été capturés à la pêche électrique et 53 au troubleau dans la rivière Richelieu. En juin et juillet 1992, 8 individus ont été capturés à la pêche électrique dans la rivière Richelieu. En 1993, utilisant des verveux, des filets maillants, une seine de rivage et/ou une pêche électrique, un total de 50 individus ont été capturés dans la rivière Richelieu entre les mois de juin à septembre inclusivement. Au cours de l□année 1994, au cours des mois de juin à novembre inclusivement, 70 individus ont été capturés à l□aide de verveux, de filet maillant, de filet de dérive, de seine de rivage ou de seine à bâtons dans la rivière Richelieu. En 1995, au cours des mois de mai, juin, juillet et d□août, 81 spécimens ont été capturés à l□aide d□une pêche électrique, de verveux, ou de filets de dérive dans la rivière Richelieu. En 1996, 104 individus ont été capturés à l□aide de filets maillants de filets de dérive, de verveux, de pêche électrique et de plateaux à □ufs au cours des mois de juin et de juillet, toujours dans la rivière Richelieu. En septembre de la même année, 2 spécimens ont été capturés dans la rivière des Mille-Îles à l□aide d□un filet maillant. En 1997, 18 spécimens ont été capturés à la seine de rivage ou au filet maillant dans la rivière Richelieu au cours des mois de juin, septembre, octobre et novembre. 3 individus ont été capturés en juin 1998 à la seine coulissante ou à la seine de rivage et un autre individu a été capturé en septembre de la même année à la seine de rivage, dans la rivière Richelieu. En 1999, dans le fleuve Saint-Laurent, 116 individus ont été capturés au verveux ou au filet maillant au cours des mois de mai à octobre. Au cours de la même année, 1 spécimen a été capturé dans la rivière Richelieu à l□aide d□une seine de rivage. En 2000, au cours des mois d□avril à octobre, 96 individus ont été capturés dans le fleuve Saint-Laurent à l□aide de verveux ou de filet maillant. En 2001, 1 spécimen a été capturé en septembre dans la rivière Richelieu à l□aide d□une seine de rivage. Au cours de la même année, pendant les mois de mai, juin, septembre et octobre, 40 autres individus ont été capturés au filet maillant et au verveux. En 2002, 4 individus ont été capturés à la passe migratoire Vian*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,174 / -72,924 | E (Existante, à déterminer) - S (Seconde, 150 m) | B1.01 | 2015-10-23 |

Meilleure source : Comité Zone d'Intervention Prioritaire (ZIP) des Seigneiries 2006. Atlas des habitats du chevalier cuivré ( Moxostoma hubbsi) du Saint-Laurent et de ses tributaires. Comité Zone d'Intervention Prioritaire (ZIP) des Seigneiries 67 pages.

***Notropis bifrenatus - (20082)***

*méné d'herbe*

*Située dans les régions de Lanaudière, de la Montérégie, de la Mauricie et du Centre-du-Québec, cette occurrence est localisée sur tout le périmètre du lac Saint-Pierre et son archipel. Elle contient aussi des observations dans plusieurs tributaires de ce lac, dont la rivière Yamaska et la rivière du Bois-Blanc. / En date du 2016-11-04, cette occurrence contient 764 mentions de l'espèce capturés à l'aide de seine, de seine de rivage, de verveux, de pushnet, de seine à bâtons, de chalut, de filets et de pêche électrique. Entre le 7 novembre 1941 et le 2015-09-18, 18467 individus ont été capturés à l'aide de ces engins. De plus, en mai 2006, 4 individus ont été capturés au pushnet. Au cours des mois de juin à août 2006, 26 individus ont été capturés à la seine. Au mois de mai 2001, un nombre indéterminé d'individus a été capturé au verveux et au filet de dérvie. Enfin, au mois de septembre 2014, environ 142 individus (nombre estimé) ont été capturés à la seine.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,24 / -72,872 | E (Existante, à déterminer) - S (Seconde, 150 m) | B5.04 | 2015-09-18 |

Meilleure source : POISSONSobs. 2011. Banque de données d'observations de poissons, active depuis 2011; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère des ressources naturelles et de la faune.

***Percina copelandi - (2186)***

***Nom latin - (no d'occurrence)***

*Nom français*

*Localisation / Caractérisation*

| Latitude / Longitude | Qualité - Précision | Indice de biodiversité | Dernière observation |
|---|---|---|---|

*fouille-roche gris*

*Cette occurrence est située dans les régions du Centre-du-Québec, de la Mauricie, de la Montérégie et de Lanaudière. Elle est localisée dans le fleuve Saint-Laurent, dans le secteur du lac Saint-Pierre et de son archipel. L'occurrence inclus aussi une partie de la rivière Richelieu, jusqu'à la passe migratoire Vianney-Legendre à Saint-Ours et une partie de la rivière-du-Loup juqu'à la ville de Devault. / Il s'agit de la plus grosse occurrence de fouille-roche gris du territoire québécois. La première observation relative à cette occurrence provient d'un échantillonnage à la seine, effectué en juillet 1944 où 2 individus ont été capturés à la seine. Ensuite, en juillet 1972, un autre échantillonnage à la seine a permis la capture d'un individu. En septembre 1995, 5 individus ont été capturés, à la seine. 1 individu a été capturé à l'aide d'un chalut en 2001. Ensuite, 108 individus ont été capturés à la seine en 2002 et 14 individus en 2003. Un échantillonnage au chalut en octobre 2006 a permis de capturer 12 individus. 39 individus ont été capturés à la seine et au chalut en 2007, un spécimen de plus a été capturé en mai 2007 à l'aide d'un engin indéterminé, 5 individus ont été capturés à la seine de rivage en 2008, ainsi que 10 en 2009. 34 individus ont été capturés en 2010, à la seine. En septembre 2011, 1 individu a été capturé à la seine de rivage. En septembre 2012, 6 individus ont été capturés à la seine et 1 à la pêche électrique. En 2013, 4 individus ont été capturés à la seine et 11 à la pêche électrique. De plus, au mois de septembre 2014, 6 individus ont été échantillonnés à la seine. Puis, finalement, en 2015,83 individus ont été capturés (73 au chalut et 10 à la seine de rivage).*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46,229 / -72,895 | BC (Bonne à passable - S (Seconde, 150 m) | B4.07 | 2015-09-18 |

Meilleure source : POISSONSobs. 2011. Banque de données d'observations de poissons, active depuis 2011; continuellement mise à jour. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère des ressources naturelles et de la faune.

## 2 – Nombre total d'espèces pour cette requête : 7

| ***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** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Ammocrypta pellucida*<br>dard de sable<br>M (Menacée) / M (Menacée) | G4 | N2N3 | S2 | Menacée | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 25 |
| *Ammodramus nelsoni*<br>bruant de Nelson<br>NEP (Non en péril) / X (Aucun) | G5 | N5B | S3 | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 45 |
| *Asio flammeus*<br>hibou des marais<br>P (Préoccupante) / P (Préoccupante) | G5 | N4B,N3N | S3S4B | Susceptible | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 70 |
| *Ixobrychus exilis*<br>petit blongios<br>M (Menacée) / M (Menacée) | G5 | N4B | S2S3 | Vulnérable | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 88 |
| *Moxostoma hubbsi*<br>chevalier cuivré<br>VD (En voie de disparition) / VD (En voie de disparition) | G1 | N1 | S1 | Menacée | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| *Notropis bifrenatus*<br>méné d'herbe<br>P (Préoccupante) / P (Préoccupante) | G3 | N3 | S3 | Vulnérable | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 32 |
| *Percina copelandi*<br>fouille-roche gris<br>M (Menacée) / M (Menacée) | G4 | N2N3 | S3 | Vulnérable | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 64 |
| | | | | Totaux: | 9 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 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 B
# Formulaire d’identification et de délimitation de milieux humides

# Formulaire identification délimitation milieux humides (Mars 2014)

**Section 1 – IDENTIFICATION**

| | |
|---|---|
| Numéro de station :<br>Point GPS:<br><br>Photos : | Date:<br>Nom évaluateur(s):<br>Numéro échantillon: |

**Section 2 – DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE**

2A

**Contexte** : Estuarien Marin Riverain Palustre Lacustre

**Situation** : Terrain plat - Haut de pente - Bas de pente - Mi pente - Replat - Dépression ouverte – Dépression fermée

**Forme de terrain** Concave Convexe Régulier Irrégulier

**Présence de dépressions :** oui - non **% de dépressions / % monticules :**

2B

| | | | |
|---|---|---|---|
| La végétation est-elle perturbée ? | oui | non | Type de perturbation : |
| Les sols sont-ils perturbés ? | oui | non | Pressions : indiquer le type de pression et la distance |
| L'hydrologie est-elle perturbée ? | oui | non | |
| Est-ce un milieu anthropique ? | oui | non | Présence d'espèces exotiques envahissantes (EEE) : |
| Le milieu est-il affecté par un barrage de castor ? | oui | non | ….. % de la placette |

**Section 3 – HYDROLOGIE**

3A

**Eau libre de surface** oui non

**Lien hydrologique** : Lac - cours d'eau permanent - cours d'eau intermittent - fossé

**Type de lien hydrologique de surface** :

1 : Source d'un cours d'eau
2 : Récepteur d'un cours d'eau
3 : Connexion de la charge et de la décharge
4 : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau
5 : Traversé par un cours d'eau
6 : Aucun cours d'eau

3B

**Indicateurs primaires**

- ☐ Inondé
- ☐ Saturé d'eau dans les 30 premiers cm
- ☐ Lignes de démarcation d'eau (quai, roches, arbres…)
- ☐ Débris apportés par l'eau - Déposition de sédiments
- ☐ Odeur de soufre (œuf pourri)
- ☐ Litière noirâtre
- ☐ Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)
- ☐ Écorce érodée

**Indicateurs secondaires**

- ☐ Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol
- ☐ Lignes de mousses sur les troncs
- ☐ Souches hypertrophiées
- ☐ Lenticelles hypertrophiés
- ☐ Système racinaire peu profond
- ☐ Racines adventives

**Section 4 - SOL**

4A

**Horizon organique** : _____cm – fibrique – mésique – humique
**Profondeur du roc (si observée) :** _____ cm

**Profondeur de la nappe** : _____cm

**Sol rédoxique** (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : _____ cm
**Sol réductique** (complètement gleyifié) : _____cm

**Classe de drainage :**

**Cas complexes :** sols rouges – texture sableuse – Ortstein – Fragipan

**Présence de drainage interne oblique:** oui non

**Description du profil de sol** (facultatif)

4B

| Profondeur (cm) | Horizon | Texture | Couleur matrice | Couleur mouchetures | Abondance mouchetures | Dimension | Contraste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

**Section 5 - VÉGÉTATION**

| ESPÈCES par strate | H (m) | % absolu | % relatif | Espèce dominante (O/N) | Statut |
|---|---|---|---|---|---|
| **Arborescente** | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| total | | | | | |
| **Arbustive/ Régénération** | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| total | | | | | |
| **Non ligneuse – rayon de la station pour cette strate = 1m - 2m - 5 m** | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| total | | | | | |

**Test de dominance**

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH

_____ (A)

Nombre d'espèces dominantes NI

_____ (B)

**La végétation est-elle dominée par les hydrophytes ? ( A>B)**

OUI NON

Description des strates

**Strate arborescente** : Correspond à toutes les espèces ligneuses de plus de 4 mètres de hauteur.

**Strate arbustive :** Correspond aux espèces ligneuses de moins de 4 mètres de hauteur.

**Strate non-ligneuse :** Toute la végétation non incluse dans les autres strates (herbacée, muscinale, etc.).

**SYNTHÈSE**

| | | |
|---|---|---|
| Végétation typique des milieux humides ? | oui | non |
| Test d'indicateurs hydrologiques positif? | oui | non |
| Présence de sols hydromorphes? | oui | non |
| **Cette station est-elle un MH ?** | **oui** | **non** |

**Type** :

Étang Marais Marécage Tourbière

Si tourbière : Tourbière boisée - Fen ouvert - Bog ouvert

**Notes et croquis**

# Annexe C
# Photographies des habitats



Photo 1 – Érablière à érable à sucre (18 juillet 2017) (N/Réf. : P1010228)



Photo 2 – Érablière à érable rouge (17 juillet 2017) (N/Réf. : P1010156)



Photo 3 – Frênaie rouge (17 juillet 2017) (N/Réf. : P1010148)



Photo 4 – Friche arbustive à bouleaux gris (12 mai 2017) (N/Réf. : P5120358)



Photo 5 – Hêtraie (18 juillet 2017) (N/Réf. : P1010205)



Photo 6 – Marais à butome à ombelle entouré de saules et de myriques baumiers (20 juillet 2017) (N/Réf. : P1010345)



Photo 7 – Marais à carex lacustre (18 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5697)



Photo 8 – Marais à quenouilles (18 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5698)



Photo 9 – Marécage à aulnes rugueux (19 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5731)



Photo 10 – Marécage à érables à sucre (19 juillet 2017) (N/Réf. : P1010260)



Photo 11 – Marécage à érables argentés (20 juillet 2017) (N/Réf. : P1010342)



Photo 12 – Marécage à érable rouge (19 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5738)



Photo 13 – Marécage à frênes rouges (19 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5753)



Photo 14 – Marécage à peupliers deltoïdes (17 juillet 2017) (N/Réf. : P1010152)



Photo 15 – Marécage à peupliers faux-trembles (18 juillet 2017) (N/Réf. : P1010203)



Photo 16 – Marécage à saules (17 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5652)



Photo 17 – Marécage à tilleuls d'Amérique (17 juillet 2017) (N/Réf. : P1010175)



Photo 18 – Marécage arbustif à myriques baumiers (20 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5779)



Photo 19 – Mosaïque de marais à quenouilles et de marécage de saules et de frênes (20 juillet 2017) (N/Réf. : P1010324)

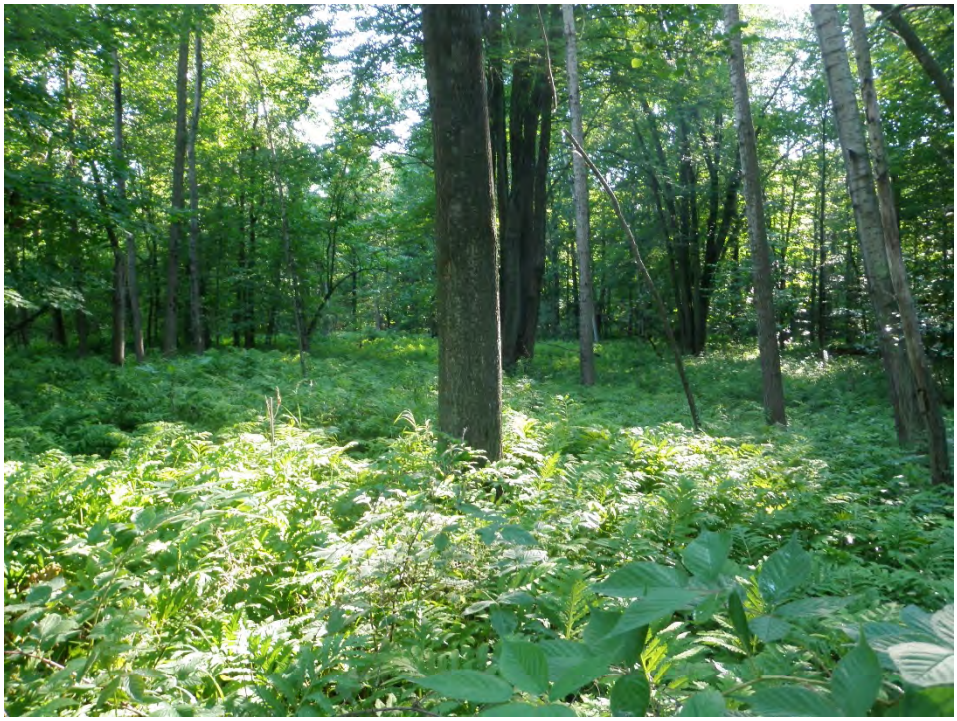


Photo 20 – Peupleraie à peupliers à grandes dents (17 juillet 2017) (N/Réf. : P1010164)



Photo 21 – Peupleraie à peupliers faux-tremble et bouleau gris (1 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5273)



Photo 22 – Pinède rouge (18 mai 2017) (N/Réf. : IMG_0080)



Photo 23 – Prairie à asclépiades communes (18 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5665)



Photo 24 – Prairie à Danthonia spicata (17 juillet 2017) (N/Réf. : P1010150)



Photo 25 – Prairie humide à calamagrostides du Canada (21 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5824)



Photo 26 – Prairie humide à carex lacustres (18 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5674)



Photo 27 – Prairie humide à phalaris roseau (21 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5835)



Photo 28 – Prairie humide à phalaris roseau avec bosquets (20 juillet 2017) (N/Réf. : P1010311)



Photo 29 – Prairie humide à scirpe fluviatile (17 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5639)



Photo 30 – Prucheraie (21 juillet 2017) (N/Réf. : P1010374)



Photo 31 – Roselière à roseaux communs (20 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5811)

# Annexe D
# Photographies des stations d'inventaire



Photo 1 – Station de couleuvre C1-A (5 mai 2017) (N/Réf. : P5050312)



Photo 2 – Station de couleuvre C1-B (5 mai 2017) (N/Réf. : P5050313)

# Photographies des stations d'inventaires CEEM de Nicolet



Photo 3 – Station de couleuvre C1-C (5 mai 2017) (N/Réf. : P5050314)



Photo 4 – Station de couleuvre C2-A (5 mai 2017) (N/Réf. : P5050317)

# Photographies des stations d'inventaires CEEM de Nicolet



Photo 5 – Station de couleuvre C2-B (5 mai 2017) (N/Réf. : P5050318)



Photo 6 – Station de couleuvre C2-C (5 mai 2017) (N/Réf. : P5050319)



Photo 7 – Station de couleuvre C3-A (5 mai 2017) (N/Réf. : P5050320)



Photo 8 – Station de couleuvre C3-B (5 mai 2017) (N/Réf. : P5050321)



Photo 9 – Station de couleuvre C3-C (5 mai 2017) (N/Réf. : P5050322)



Photo 10 – Station de couleuvre C4-A (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5400)



Photo 11 – Station de couleuvre C4-B (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5401)

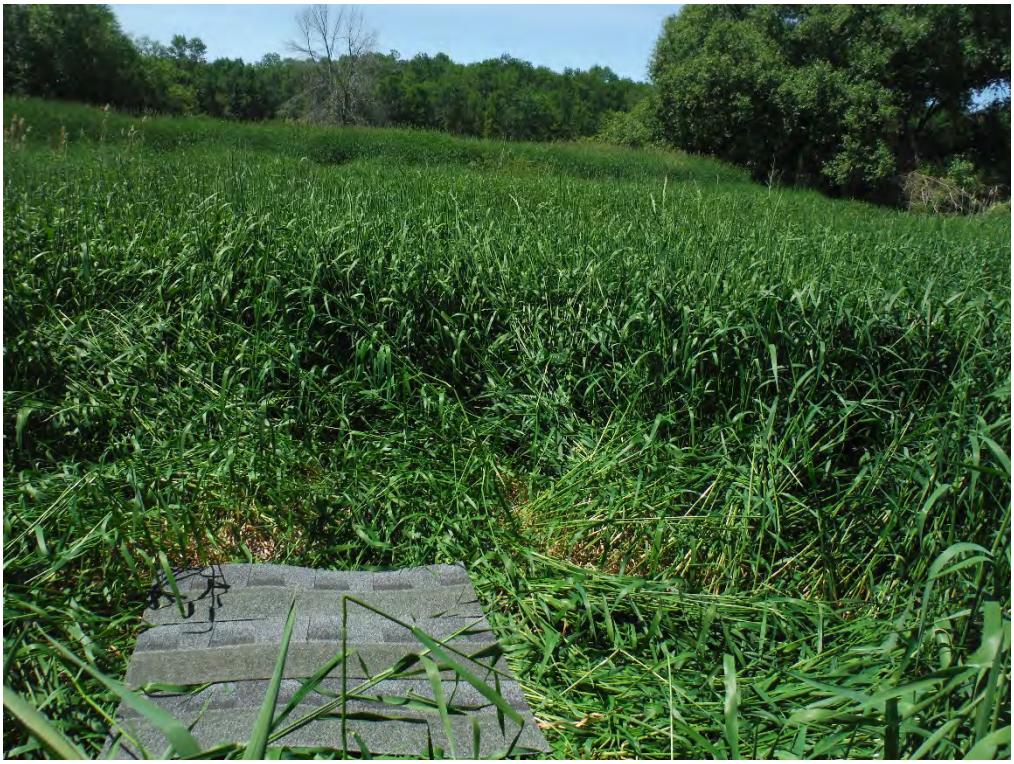


Photo 12 – Station de couleuvre C4-C (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5402)



Photo 13 – Station de couleuvre C5-A (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5403)



Photo 14 – Station de couleuvre C5-B (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5404)



Photo 15 – Station de couleuvre C5-C (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5405)



Photo 16 – Station de couleuvre C6-A (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5406)



Photo 17 – Station de couleuvre C6-B (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5407)



Photo 18 – Station de couleuvre C6-C (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5408)



Photo 19 – Station de couleuvre C7-A (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5409)



Photo 20 – Station de couleuvre C7-B (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5410)



Photo 21 – Station de couleuvre C7-C (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5411)



Photo 22 – Station d’écoute d’oiseaux O1 (3 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5288)



Photo 23 – Station d'écoute d'oiseaux O2 (2 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5285)



Photo 24 – Station d'écoute d'oiseaux O3 (2 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5284)



Photo 25 – Station d’écoute d’oiseaux O4 (2 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5286)



Photo 26 – Station d’écoute d’oiseaux O5 (2 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5283)



Photo 27 – Station d’écoute d’oiseaux O6 (2 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5281)



Photo 28 – Station d’écoute d’oiseaux O7 (2 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5278)



Photo 29 – Station d’écoute d’oiseaux O8 (2 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5279)



Photo 30 – Station d’écoute d’oiseaux O9 (2 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5280)



Photo 31 – Station d’écoute d’oiseaux O10 (3 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5296)



Photo 32 – Station d’écoute d’oiseaux O11 (3 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5289)



Photo 33 – Station d’écoute d’oiseaux O12 (3 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5295)



Photo 34 – Station d’écoute d’oiseaux O13 (3 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5293)



Photo 35 – Station d’écoute d’oiseaux O14 (3 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5292)



Photo 36 – Station d’écoute d’oiseaux O15 (3 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5291)



Photo 37 – Station d’écoute d’oiseaux O16 (3 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5290)



Photo 38 – Station d’écoute d’oiseaux O17 (2 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5287)



Photo 39 – Station d’écoute d’oiseaux O18 (1er juin 2017) (N/Réf. : DSCF5269)



Photo 40 – Station d’écoute d’oiseaux O19 (22 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5462)



Photo 41 – Station d'écoute d'oiseaux O20 (22 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5460)



Photo 42 – Station d'écoute d'oiseaux O21 (22 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5459)



Photo 43 – Station d'écoute d'oiseaux O22 (1er juin 2017) (N/Réf. : DSCF5268)



Photo 44 – Érablière à érables argentés tout près de la station d'écoute d'oiseaux O23 (27 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0084a)



Photo 45 – Station d'écoute d'oiseaux O24 (1er juin 2017) (N/Réf. : DSCF5274)



Photo 46 – Station d'écoute d'oiseaux O25 (1er juin 2017) (N/Réf. : DSCF5273)



Photo 47 – Station d'écoute d'oiseaux O26 (1er juin 2017) (N/Réf. : DSCF5271)



Photo 48 – Station d'écoute d'oiseaux O27 (1er juin 2017) (N/Réf. : DSCF5270)



Photo 49 – Station d’écoute d’oiseaux O28 (2 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5277)



Photo 50 – Station d’écoute de blongios BLON1 (22 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5468)



Photo 51 – Station d’écoute de blongios BLON2 (26 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5507)



Photo 52 – Station de hibou des marais H01 (11 mai 2017) (N/Réf. : P5110350)



Photo 53 – Station de hibou des marais H02 (11 mai 2017) (N/Réf. : P5110351)



Photo 54 – Station de hibou des marais H03 (11 mai 2017) (N/Réf. : P5110352)



Photo 55 – Station de hibou des marais H04 (11 mai 2017) (N/Réf. : P5110353)



Photo 56 – Station de hibou des marais H05 (8 juin 2017) (N/Réf. : P1020018)



Photo 57 – Station de hibou des marais H06 (8 juin 2017) (N/Réf. : P1020019)



Photo 58 – Marais à quenouilles tout près de la station d'observation du hibou des marais H07 (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5416)



Photo 59 – Station d'écoute d'engoulevent E1 (1er juin 2017) (N/Réf. : DSCF5275)



Photo 60 – Station d'écoute d'engoulevent E2 (1er juin 2017) (N/Réf. : DSCF5276)



Photo E3 – Prairie à Calamagrostides du Canada tout près de la station d'écoute d'engoulevent E3 (21 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5824)



Photo E4 – Prairie à phalaris tout près de la station d'écoute d'engoulevent E4 (18 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5659)



Photo 63 – Station d'écoute d'engoulevent E5 (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5417)



Photo 64 – Station d'écoute d'engoulevent E6 (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5402)



Photo 65 – Station d'écoute d'engoulevent E7 (31 mai 2017) (N/Réf. : DSCF5267)



Photo 66 – Station de chauves-souris BAT01 (6 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5352)



Photo 67 – Station de chauves-souris BAT02 (6 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5380)

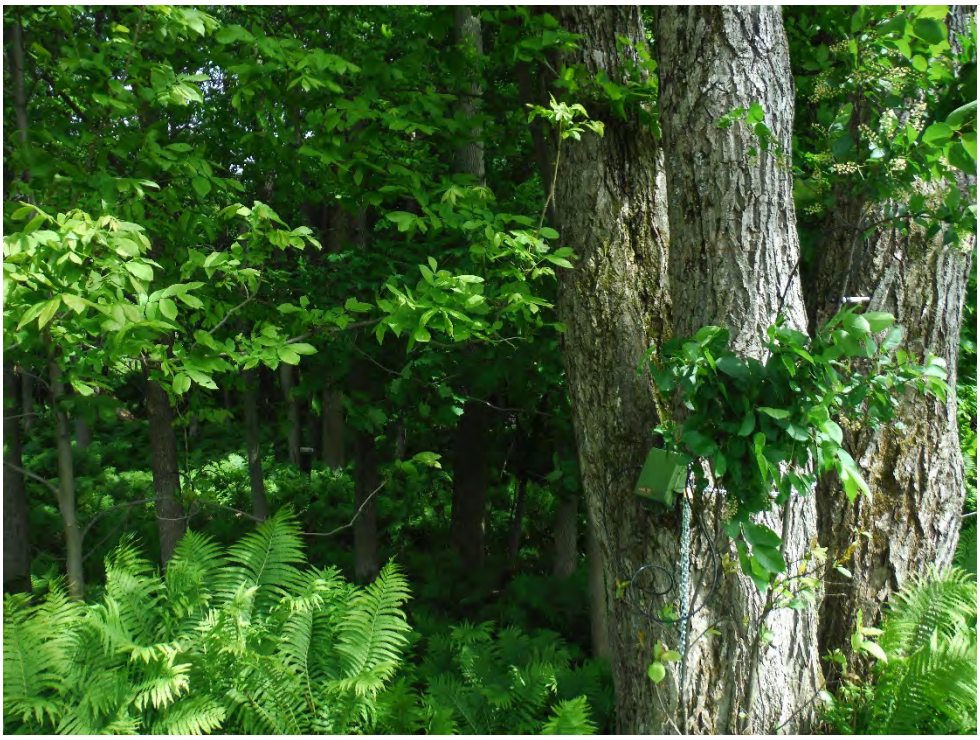


Photo 68 – Station de chauves-souris BAT03 (6 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5383)



Photo 69 – Station de chauves-souris BAT04 (6 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5387)



Photo 70 – Station de chauves-souris BAT05 (6 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5391)



Photo 71 – Station de chauves-souris BAT06 (6 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5399)



Photo 72 – Station de chauves-souris BAT07 (16 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5422)



Photo 73 – Station de chauves-souris BAT08 (16 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5426)



Photo 74 – Station de chauves-souris BAT09 (16 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5435)



Photo 75 – Station de chauves-souris BAT10 (16 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5441)



Photo 76 – Station de chauves-souris BAT11 (16 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5452)



Photo 77 – Station de chauves-souris BAT12 (16 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5453)



Photo 78 – Station de chauves-souris BAT13 (26 juin 2017) (N/Réf. : P1050074)



Photo 79 – Station de chauves-souris BAT14 (26 juin 2017) (N/Réf. : P1050084)

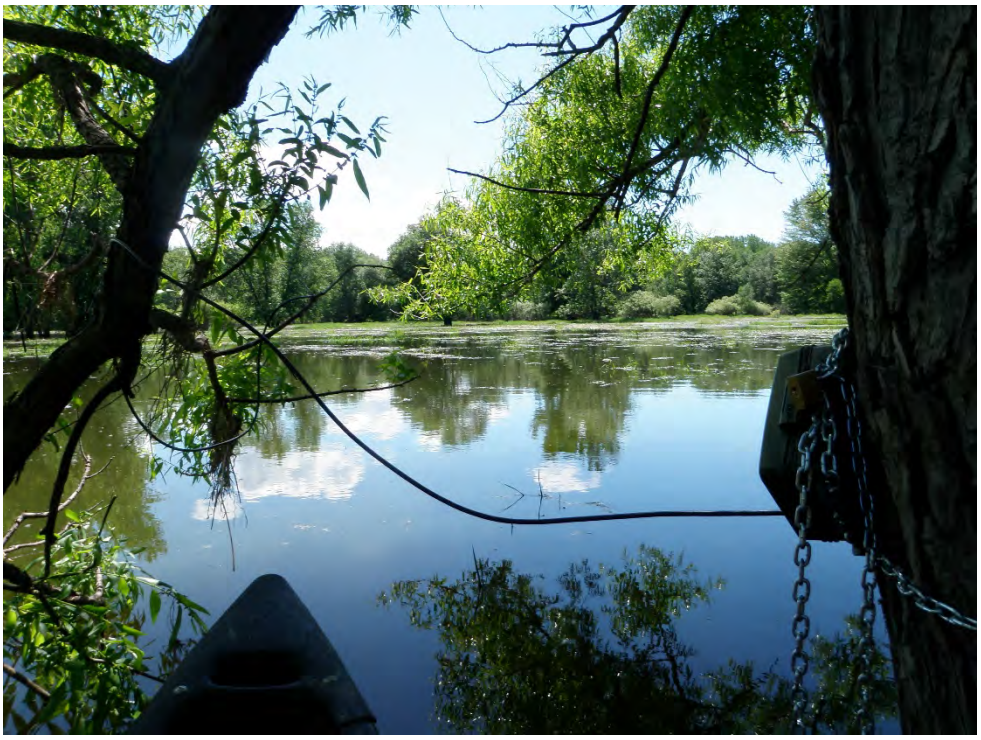


Photo 80 – Station de chauves-souris BAT15 (26 juin 2017) (N/Réf. : P1050093)



Photo 81 – Station de chauves-souris BAT16 (26 juin 2017) (N/Réf. : P1050098)

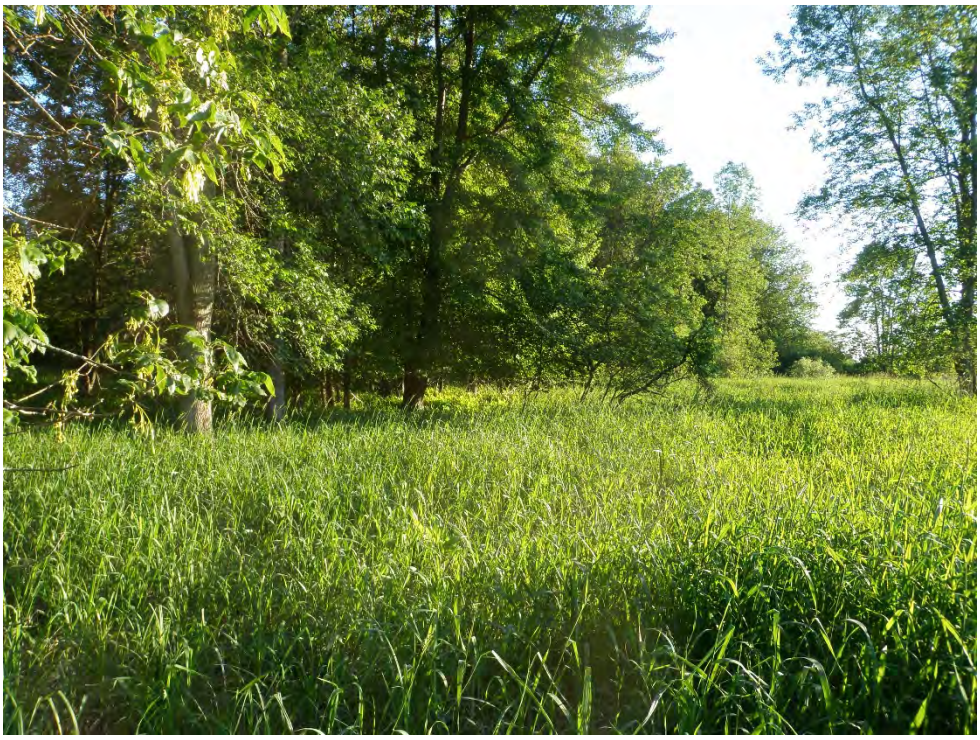


Photo 82 – Station de chauves-souris BAT17 (26 juin 2017) (N/Réf. : P1050103)



Photo 83 – Station de chauves-souris BAT18 (26 juin 2017) (N/Réf. : P1050110)



Photo 84 – Station de pêche P01 (2 juin 2017) (N/Réf. : P1010013)



Photo 85 – Station de pêche P02 (2 juin 2017) (N/Réf. : P1010009)



Photo 86 – Station de pêche P03 (26 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0072a)



Photo 87 – Station de pêche P04 (26 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0080a)



Photo 88 – Station de pêche P05 (28 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5885)



Photo 89 – Verveux à la station de pêche P06 (27 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5876)



Photo 90 – Station de pêche P07 (27 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5878)



Photo 91 – Station de pêche P08 (25 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0065a)



Photo 92 – Station de pêche P09 (25 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0064)



Photo 93 – Verveux à la station de pêche P10 (25 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5856)



Photo 94 – Bourolle à la station de pêche P11 (25 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5859)



Photo 95 – Bourolle à la station de pêche P12 (26 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5871)



Photo 96 – Bourolle à la station de pêche P13 (26 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5874)



Photo 97 – Bourolle à la station de pêche P14 (26 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5868)



Photo 98 – Bourolle à la station de pêche P15 (26 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5867)



Photo 99 – Station de pêche P16 (25 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0069a)



Photo 100 – Station de pêche P17 (26 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5875)



Photo 101 – Station de pêche P18 (26 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0076a)



Photo 102 – Station de pêche P19 (26 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5860)



Photo 103 – Station de recherche de salamandres SF01 (21 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0058a)



Photo 104 – Station de recherche de salamandres SF02 (20 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0057a)



Photo 105 – Station de recherche de salamandres SF03 (20 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0043a)



Photo 106 – Station de recherche de salamandres SF04 (27 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0085a)



Photo 107 – Station de recherche de salamandres SF05 (27 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0054a)



Photo 108 – Station de recherche de salamandres SF06 (20 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0056a)



Photo 109 – Station de recherche de salamandres SF07 (20 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0037a)



Photo 110 – Station de recherche de salamandres SF08 (26 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0081a)



Photo 111 – Station de recherche de salamandres SF09 (21 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0061a)



Photo 112 – Station de recherche de salamandres SF10 (21 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0062a)



Photo 113 – Station de recherche de salamandres SF11 (27 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0086a)



Photo 114 – Station de recherche de salamandres SF12 (27 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0088)



Photo 115 – Station de recherche de salamandres SF13 (27 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0090)



Photo 116 – Station de recherche de salamandres SF14 (27 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0091)



Photo 117 – Station de recherche de salamandres SF15 (27 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0092)



Photo 118 – Station de recherche de salamandres SF16-A (27 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0094)



Photo 119 – Station de recherche de salamandres SF17 (28 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0097)



Photo 120 – Station de recherche de salamandres SF18 (28 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0100)



Photo 121 – Station de recherche de salamandres SF19 (28 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0101)



Photo 122 – Petits mammifères, transect MM1 (29 août 2017) (N/Réf. : DSCF6292)



Photo 123 – Petits mammifères, transect MM4 (30 août 2017) (N/Réf. : DSCF6301)



Photo 124 – Petits mammifères, transect MM5 (30 août 2017) (N/Réf. : DSCF6300)



Photo 125 – Petits mammifères, transect MM6 (30 août 2017) (N/Réf. : DSCF6299)



Photo 126 – Petits mammifères, transect MM7 (30 août 2017) (N/Réf. : DSCF6297)



Photo 127 – Petits mammifères, transect MM8 (29 août 2017) (N/Réf. : DSCF6293)



Photo 128 – Petits mammifères, transect MM12 (29 août 2017) (N/Réf. : DSCF6296)



Photo 129 – Petits mammifères, transect MM13 (30 août 2017) (N/Réf. : DSCF6302)



Photo 130 – Petits mammifères, transect MM14 (30 août 2017) (N/Réf. : DSCF6306)



Photo 131 – Petits mammifères, transect MM16 (30 août 2017) (N/Réf. : DSCF6311)



Photo 132 – Petits mammifères, transect MM17 (30 août 2017) (N/Réf. : DSCF6308)



Photo 133 – Petits mammifères, transect MM18 (30 août 2017) (N/Réf. : DSCF6310)



Photo 134 – Recherche de grenouilles des marais, station GM1-1, fossé D (recherche réalisée le 17 mai 2017, photo prise le 2 juin 2017) (N/Réf. : P1010012)



Photo 135 – Recherche de grenouilles des marais, station GM2-1, fossé H (18 mai 2017) (N/Réf. : IMG_0050)



Photo 136 – Recherche de grenouilles des marais, station GM3-1 (18 mai 2017) (N/Réf. : IMG_0086)



Photo 137 – Recherche de grenouilles des marais, station GM4-1 (18 mai 2017) (N/Réf. : IMG_0087)



Photo 138 – Recherche de grenouilles des marais, station GM5-1 (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5412)



Photo 139 – Recherche de grenouilles des marais, station GM6-1 (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5414)



Photo 140 – Recherche de grenouilles des marais, début transect GM7-1 (15 juin 2017) (N/Réf. : DSCF5415)



Photo 141 – Transect SQO1-1, recherche de salamandres à quatre orteils (2 juin 2017) (N/Réf. : P1010016)



Photo 142 – Transect SQO1-1, recherche de salamandres à quatre orteils (2 juin 2017) (N/Réf. : P1010017)



Photo 143 – Transect SQO2-1, recherche de salamandres à quatre orteils (3 juin 2017) (N/Réf. : P1010023)



Photo 144 – Transect SQO2-1, recherche de salamandres à quatre orteils (3 juin 2017) (N/Réf. : P1010026)

# Annexe E
# Photographies des espèces observées

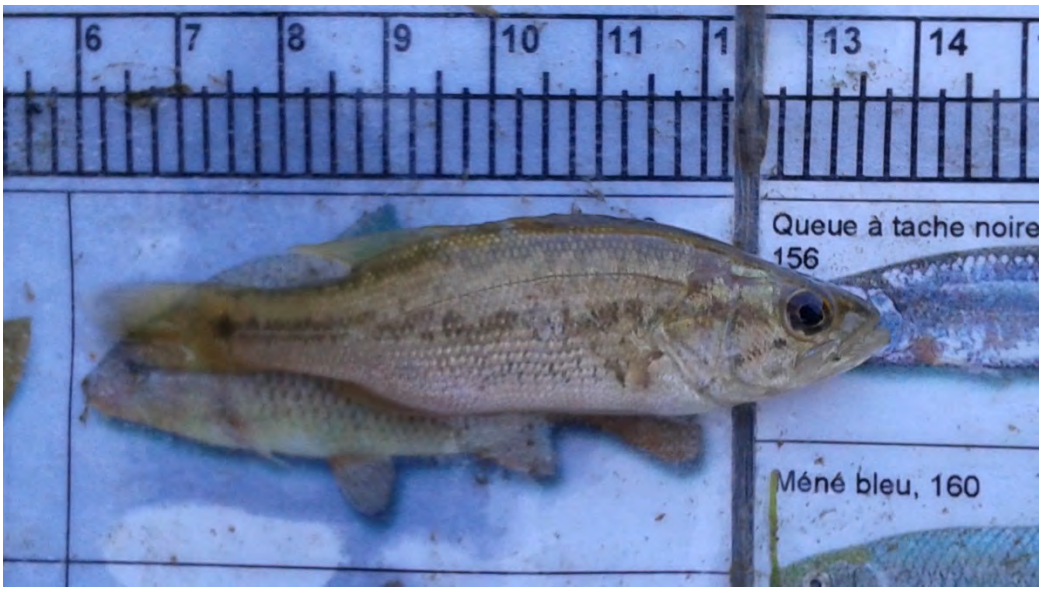



Photo 1 – Achigan à grande bouche (26 septembre 2017) (N/Réf. : 20170926_091104)




Photo 2 – Barbotte Brune (26 septembre 2017) (N/Réf. : 20170926_101924)

# Photographies des espèces observées
# CEEM de Nicolet




Photo 3 – Carpe commune (26 septembre 2017) (N/Réf. : 20170926_102344)




Photo 4 – Crapet soleil (26 septembre 2017) (N/Réf. : 20170926_082737)




Photo 5 – Lotte (26 septembre 2017) (N/Réf. : 20170926_083656)




Photo 6 – Méné jaune (25 septembre 2017) (N/Réf. : 20170925_164530)

# Photographies des espèces observées
# CEEM de Nicolet



Photo 7 – Meunier noir et méné émeraude (25 septembre 2017) (N/Réf. : 20170925_170051)




Photo 8 – Perchaude (25 septembre 2017) (N/Réf. : 20170925_172645)

# Photographies des espèces observées
# CEEM de Nicolet



Photo 9 – Tanche (26 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5873)



Photo 10 – Triton vert (forme adulte) (2 juin 2017) (N/Réf. : P1010010)



Photo 11 – Forme juvénile du triton vert (elfe rouge) (27 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0089)



Photo 12 – Salamandre à points bleus (27 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0087a)



Photo 13 – Salamandre cendrée (forme à dos de plomb) (20 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0050a)



Photo 14 – Salamandre maculée (20 septembre 2017) (N/Réf. : IMG_0047a)



Photo 15 – Couleuvre rayée (17 mai 2017) (N/Réf. : IMG_0045)



Photo 16 – Une tortue peinte sur un tronc d'arbre dans un fossé bordé par un boisé feuillu (17 mai 2017) (N/Réf. : IMG_0039)



Photo 17 – Plusieurs tortues peintes sur un tronc flottant (11 mai 2017) (N/Réf. : P5110339)



Photo 18 – Tortues peintes sur tronc en rive d'un fossé (11 mai 2017) (N/Réf. : P5110332)



Photo 19 – Tortues peintes sur tronc (peu visible) (11 mai 2017) (N/Réf. : P5110333)



Photo 20 – Ouaouaron (18 juillet 2017) (N/Réf. : P1010185)



Photo 21 – Grenouille léopard (2 juin 2017) (N/Réf. : P1010014)



Photo 22 – Grenouille des bois (11 mai 2017) (N/Réf. : P5110354)

# Photographies des espèces observées
# CEEM de Nicolet



Photo 23 – Cormorans à aigrettes dans le lac Saint-Pierre, juste à l'extérieur de l'aire d'étude (5 juillet 2017) (N/Réf. : DSCF5547)



Photo 24 – Nid de gélinotte huppée (12 mai 2017) (N/Réf. : P5120370)



Photo 25 – Rive sableuse et abrupte où un couple d'hirondelles à ailes hérissées a été observé (12 mai 2017) (N/Réf. : P5120358)



Photo 26 – Pygargue à tête blanche perché (12 mai 2017) (N/Réf. : P5120368)



Photo 27 – Campagnol à dos roux de Gapper pris dans un piège (11 septembre 2017) (N/Réf. : DSCF8451)



Photo 28 – Campagnol des prés pris dans un piège (13 septembre 2017) (N/Réf. : DSCF8491)




Photo 29 – Grande musaraigne prise dans un piège (12 septembre 2017) (N/Réf. : DSCF8465)



Photo 30 – Musaraigne cendrée prise dans un piège (12 septembre 2017) (N/Réf. : DSCF8481)



Photo 31 – Souris sauteuse des champs prise dans un piège (14 septembre 2017) (N/Réf. : DSCF8511)

www.ghd.com






## Légende

### Catégorie d'habitat

- Aménagé/bâti
- Champs fauché
- Érablière sèche
- Fossé
- Frenaie rouge
- Friche sèche
- Hêtraie
- Marais
- Marécage
- Mosaïque de marais à quenouilles et de marécage de saules et de frênes
- Peupleraie
- Pinède rouge
- Plantation d'épinettes de Norvège
- Prairie humide
- Prairie sèche
- Prucheraie
- Roselière à roseau commun
- Route
- Milieu humide

### Hydrologie

- Cours d'eau
- Plan d'eau

### Autres

- Limites du CEEM de Nicolet
- Limites de la zone d'étude
- Station d'échantillonnage pour la délimitation des milieux humides

### Codes d'habitats

- Aménagé/bâti (AB)
- Champs fauché (CF)
- Frenaie rouge (FR)
- Friche (FI)
- Friche arbustive à bouleaux gris (FAB)
- Friche à Rubus Idaeus (FRI)
- Hêtraie (HE)
- Marais (MR)
- Marais à butomes à ombelle entouré de saules et myriques baumiers (MRM)
- Marais à carex lacustre (MRL)
- Marais à carex lacustre avec bosquets de saules (MRS)
- Marais à quenouilles (MRQ)
- Marécage arbustif à myrique baumier (MAM)
- Marécage à aulnes rugueux (MAR)
- Marécage à frênes rouges (MAF)
- Marécage à peupliers deltoïdes (MAP)
- Marécage à peupliers faux-tremble (MAZ)
- Marécage à saules (MAS)
- Marécage à tilleuls d'Amérique (MAT)
- Marécage à érables argentés (MAE)
- Marécage à érables rouges (MAN)
- Marécage à érables à sucre (MAX)
- Mosaïque de marais à quenouilles et de marécage de saules et de frênes (MMM)
- Peupleraie de peupliers deltoïdes, peupliers faux-tremble et bouleaux gris (PPD)
- Peupleraie à peuplier faux-tremble (PFT)
- Peupleraie à peupliers faux-tremble, érables à sucre et tilleuls (PFE)
- Peupleraie à peupliers à grandes dents (PPG)
- Pinède rouge (PR)
- Plantation d'épinette de Norvège (EN)
- Prairie humide à calamagrostide du Canada (PHC)
- Prairie humide à carex lacustre (PHL)
- Prairie humide à phalaris roseau (PHP)
- Prairie humide à phalaris roseau avec bosquets (PHB)
- Prairie humide à scirpe fluviatile (PHS)
- Prairie à Danthonia spicata (PAD)
- Prairie à asclépiade commune (PAA)
- Prucheraie (PU)
- Rivière (RIV)
- Roselière à roseau commun (ROS)
- Route (RD)
- Érablière à érables rouges (EER)
- Érablière à érables à sucre (EES)

Source : Limites de la zone d'étude, délimitation des habitats, milieux humides : GHD, 2017. Limites du CEEM de Nicolet : MDN, 2017 (Adapté de Nicolet_Plan de site_0.dwg). Hydrographie : RHN, 2017. Routes : RRN, 2017. Base cartographique : Googlemaps-Satellite, 2016.

0 300 600 900
Mètres

Système de référence géodésique :
North American Datum 1983 CSRS
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA
CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION EN MUNITIONS DE NICOLET
ROUTE MARIE-VICTORIN, NICOLET (QUÉBEC)
RAPPORT D'INVENTAIRES

# CARTE DES HABITATS

11141630-E1
12 avril 2019

FIGURE 13

Fichier SIG : N:\CA\Quebec\Legacy\MISC\8-chars\11------\1114----\111416--\11141630\DSN- Conception\GIS\MXD\E1- Cartes rapport\11141630-E1(RPT4)-QC052-Habitats-Types.mxd

| Renseignements généraux | | | |
|---|---|---|---|
| Numéro de projet | 11179956-E2 | Luminosité | Soleil |
| Nom du projet | Étude additionnelle - Suivi de la reprise de la végétation le long du sentier utilisé pour le transport des projectiles | Température (°C) | 10 |
| Équipe GHD | Anik Pannetier Lebeuf | Vitesse du vent (indice) | 1 |
| Client | Construction de Défense Canada | Précipitations (oui/non/intensité) | non |
| Date | 8 octobre 2019 | # Caméra | Galaxy A8 R58K72C3E9F |
| Transect réalisé | Sentier principal près de l'OP-5 | # GPS | Leica Viva (Nº de série 2521433, Nº d'équipement 4366818) |

| Station | Heure | Waypoint | # Photos (azimut) | Espèces végétales submergées présentes | Pourcentage (%) de recouvrement des espèces végétales émergentes et flottantes | | | | | | | | | | | | Présence d'ornières | Présence de compaction du substrat | Notes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Cornifle nageante | Scirpe fluviatile | Scirpe aigu | Quenouille sp. | Sagittaire latifoliée | Grand nénuphar jaune | Renouée de Pennsylvanie | Rubanier | Bident feuillu | Phalaris roseau | Onoclée sensible | Glycérie géante | Lampourde glouteron | | | |
| Fin du sentier de VTT de l'OP-6 vers l'OP-5 | 11h11 | 1 | 11059 (ouest), 111319 (est) | | | | | | | | | | 95 | 5 | | | Absence | Absence | 2% de recouvrement par l'asclépiade commune (non-indicatrice) |
| | 11h16 | 2 | 111605 (ouest) | | | | | | | | | 3 | | 80 | | | Absence | Absence | Changement dans la communauté végétale |
| | 11h18 | 3 | 112208 (ouest) | | 2 | | | | | 5 | 80 | | | | | 1 | Absence | Absence | Changement dans la communauté végétale |
| | 11h24 | 4 | 112456 (nord-est) | | | 5 | 70 | <1 | | | | | | | | | Absence | Absence | Changement dans la communauté végétale; chaumes mortes au travers de la végétation un peu partout |
| Centre du transect A | 11h26 | ACENTRE | 112635 (sud-ouest) | | | 3 | 60 | | | | | | | | | | Absence | Absence | Chaumes mortes au travers de la végétation un peu partout |
| | 12h37 | 5 | 123525 (nord) | | | | | | | | | | | | 60 | | Absence | Absence | Petite zone de végétation différente, dominée par une poacée, probablement la glycérie géante, mais identification demeure incertaine car absence de fleurs ou fruits |
| Centre du transect B | 12h45 | BCENTRE | 124433 (ouest), 124437 (nord) | oui | | <1 | 40 | | 5 | | | | | | | | Absence | Absence | Présence d'un étang |

| Notes |
|---|
| À partir du point ACENTRE, la précision du GPS était moins bonne car il ne parvenait pas à rester connecté au réseau |

| Renseignements généraux | | | |
|---|---|---|---|
| Numéro de projet | 11179956-E2 | Luminosité | Soleil |
| Nom du projet | Étude additionnelle - Suivi de la reprise de la végétation le long du sentier utilisé pour le transport des projectiles | Température (°C) | 12 |
| Équipe GHD | Anik Pannetier Lebeuf | Vitesse du vent (indice) | 1 |
| Client | Construction de Défense Canada | Précipitations (oui/non/intensité) | non |
| Date | 8 octobre 2019 | # Caméra | Galaxy A8 R58K72C3E9F |
| Transect réalisé | Sentier à partir de l'OP-6 | # GPS | Leica Viva (N° de série 2521433, N° d'équipement 4366818) |

| Station | Heure | Waypoint | # Photos (azimut) | Espèces végétales submergées présentes | Pourcentage (%) de recouvrement des espèces végétales émergentes et flottantes | | | | | | | | | | | | | Présence d'ornières | Présence de compaction du substrat | Notes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Cornifle nageante | Scirpe d'Amérique | Scirpe fluviatile | Scirpe aigu | Quenouille sp. | Sagittaire dressée | Sagittaire latifoliée | Grand nénuphar jaune | Renouée de Pennsylvanie | Renouée poivre-d'eau | Bident feuillu | Phalaris roseau | Roseau commun | Barbarée vulgaire | | | |
| Vue générale à partir de l'OP-6 vers l'OP-5 | 14h48 | | 144801 (est) | | | | | | | | | | | 20 | 80 | | | Absence | Absence | |
| Début du sentier de VTT de l'OP-6 vers l'OP-5 | 15h05 | 102 | 150547 (est), 150553 (est) | | | | | | | | | | | 20 | 80 | | | Absence | Absence | |
| | 15h08 | 103 | 150852 (est), 150855 (sud-est) | | | 25 | | | | | | 25 | | 3 | 45 | | | Absence | Absence | Changement de la communauté végétale |
| | 15h12 | 104 | 151152 (sud-oues) | | | | | | | | | | | | | 100 | | Absence | Absence | Petite zone de roseau commun d'environ 2 x 10 m |
| | 15h14 | 105 | 151429 (est) | | | 3 | 3 | 60 | | | | <1 | | 3 | | | 15 | Absence | Absence | Changement de la communauté végétale |
| Centre du transect E | 17h02 | ECENTRE | 170234 (est) | | | 40 | | 40 | | 10 | | | | | | | | Absence | Absence | |
| | 15h27 | 107 | 152743 (est) | oui | | | | | | | | | | | | | | Absence | Absence | Petit étang |
| | 16h19 | 108 | 161828 (ouest-sud-ouest) | | | | | | | | | | | | | | | | | Sentier de castor, 30-40 cm de large, sinueux, se dirige vers l'ouest-sud-ouest de l'OP-6 |
| | 17h13 | 109, 110, 111, 113 | 171327 (est) | | | | | | | | | | | | | | | | | Sentier principal de castor menant à la hutte |
| | | 112 | | | | | | | | | | | | | | | | | | Embranchement dans le sentier principal de castor vers un sentier secondaire |
| | | 114 | 171831 (est), 171918 (est) | | | | | | | | | | | | | | | | | Hutte de castor, avec plusieurs sentiers secondaires qui en partent |
| | | 106 | | | | | | | | | | | | | | | | Absence | Absence | Similaire à 105 |
| Centre du transect D | 16h36 | DCENTRE | 163633 (sud), 163637 (nord) | | 15 | | 15 | 10 | | <1 | <1 | | | | | | | Absence | Absence | |
| Centre du transect C | 15h43 | CCENTRE | 154341 (nord), 154347 (est) | | | | <1 | 20 | <1 | <1 | | <1 | 3 | | | | | Absence | Absence | Beaucoup d'eau |

| Renseignements généraux | | | |
|---|---|---|---|
| Numéro de projet | 11179956-E2 | Luminosité | Soleil |
| Nom du projet | Étude additionnelle - Suivi de la reprise de la végétation le long du sentier utilisé pour le transport des projectiles | Température (°C) | 10 |
| Équipe GHD | Anik Pannetier Lebeuf | Vitesse du vent (indice) | 1 |
| Client | Construction de Défense Canada | Précipitations (oui/non/intensité) | non |
| Date | 8 octobre 2019 | # Caméra | Galaxy A8 R58K72C3E9F |
| Transect réalisé | A | # GPS | Leica Viva (Nº de série 2521433, Nº d'équipement 4366818) |

| Station | Heure | Waypoint | # Photos (azimut) | Espèces végétales submergées présentes | Pourcentage (%) de recouvrement des espèces végétales émergentes et flottantes | | | | | Présence d'ornières | Présence de compaction du substrat | Notes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Cornifle nageante | Scirpe aigu | Quenouille sp. | Sagittaire latifoliée | Grand nénuphar jaune | Renouée de Pennsylvanie | | | |
| Centre | 11h26 | ACENTRE | 112635 (sud-ouest) | | 3 | 60 | | | | Absence | Absence | Chaumes mortes au travers de la végétation un peu partout |
| 25 m vers le nord | 12h05 | A1 | 120529 (est), 120532 (ouest) | oui | 10 | 50 | | <1 | | Absence | Absence | Petit étang |
| 50 m vers le nord | 12h08 | A2 | 120815 (est), 120820 (ouest) | | 10 | 60 | | | <1 | Absence | Absence | |
| 25 m vers le sud | 12h22 | A3 | 122254 (sud-ouest) | oui | 3 | 60 | <1 | | <1 | Absence | Absence | Petit étang à proximité |
| 50 m vers le sud | 12h24 | A5 | 122505 (sud-ouest) | | 20 | 10 | | | 20 | Absence | Absence | |

| Notes |
|---|
| Erreur dans la numérotation des stations, pas de A4 |

| Renseignements généraux | | | |
|---|---|---|---|
| Numéro de projet | 11179956-E2 | Luminosité | Soleil |
| Nom du projet | Étude additionnelle - Suivi de la reprise de la végétation le long du sentier utilisé pour le transport des projectiles | Température (°C) | 10 |
| Équipe GHD | Anik Pannetier Lebeuf | Vitesse du vent (indice) | 1 |
| Client | Construction de Défense Canada | Précipitations (oui/non/intensité) | non |
| Date | 8 octobre 2019 | # Caméra | Galaxy A8 R58K72C3E9F |
| Transect réalisé | B | # GPS | Leica Viva (N° de série 2521433, N° d'équipement 4366818) |

| Station | Heure | Waypoint | # Photos (azimut) | Espèces végétales submergées présentes | | | | | | Présence d'ornières | Présence de compaction du substrat | Notes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Cornifle nageante | Scirpe aigu | Quenouille sp. | Sagittaire latifoliée | Grand nénuphar jaune | Renouée de Pennsylvanie | | | |
| Centre du transect B | 12h45 | BCENTRE | 124433 (ouest), 124437 (nord) | oui | <1 | 40 | | 5 | | Absence | Absence | Présence d'un étang |
| 25 m vers le sud | 12h50 | B1 | 125035 (ouest), 125038 (sud) | oui | <1 | 40 | | 30 | <1 | Absence | Absence | Présence d'un étang |
| 50 m vers le sud | 12h55 | B2 | 125448 (ouest) | oui | <1 | 40 | | 35 | <1 | Absence | Absence | Présence d'un étang; on s'enfonce dans le substrat jusqu'au haut des cuisses |
| 25 m vers le nord | 13h04 | B3 | 130413 (sud) | | <1 | 60 | | | | Absence | Absence | |
| 50 m vers le nord | 13h07 | B4 | 130753 (ouest), 130756 (est) | oui | | 45 | 1 | 10 | | Absence | Absence | Présence d'un étang |

| Renseignements généraux | | | |
|---|---|---|---|
| Numéro de projet | 11179956-E2 | Luminosité | Soleil |
| Nom du projet | Étude additionnelle - Suivi de la reprise de la végétation le long du sentier utilisé pour le transport des projectiles | Température (°C) | 12 |
| Équipe GHD | Anik Pannetier Lebeuf | Vitesse du vent (indice) | 1 |
| Client | Construction de Défense Canada | Précipitations (oui/non/int | non |
| Date | 8 octobre 2019 | # Caméra | Galaxy A8 R58K72C3E9F |
| Transect réalisé | C | # GPS | Leica Viva (Nº de série 2521433, Nº d'équipement 4366818) |

| Station | Heure | Waypoint | # Photos (azimut) | Espèces végétales submergées présentes | | | Pourcentage (%) de recouvrement des espèces végétales émergentes et flottantes | | | | | | | Présence d'ornières | Présence de compaction du substrat | Notes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Myriophylle de Sibérie | Cornifle nageante | Potamot de Richardson | Scirpe d'Amérique | Scirpe aigu | Quenouille sp. | Sagittaire dressée | Sagittaire latifoliée | Grand nénuphar jaune | Renouée de Pennsylvanie | Renouée poivre-d'eau | | | |
| Centre du transect C | 15h43 | CCENTRE | 154341 (nord), 154347 (est) | | | | | <1 | 20 | <1 | <1 | | <1 | 3 | Absence | Absence | Beaucoup d'eau |
| 25 m vers le nord | 15h53 | C1 | 155313 (nord), 155322 (sud) | oui | oui | oui | 3 | 5 | 30 | | | 3 | 3 | | Absence | Absence | Beauoup d'eau; beaucoup de petits cyprinidés observés |
| 50 m vers le nord | 15h57 | C2 | 155748 (sud), 155753 (nord) | oui | oui | | <1 | <1 | 30 | | <1 | | 1 | | Absence | Absence | Beaucoup d'eau |
| 25 m vers le sud | 16h05 | C3 | 160542 (nord), 160547 (sud) | oui | oui | | | 1 | 30 | | 3 | <1 | 1 | | Absence | Absence | Beaucoup d'eau |
| 50 m vers le sud | 16h11 | C4 | 161107 (sud), 161113 (est) | | | | | 10 | 40 | | | | | | Absence | Absence | À côté d'un étang |

| Renseignements généraux | | | |
|---|---|---|---|
| Numéro de projet | 11179956-E2 | Luminosité | Soleil |
| Nom du projet | Étude additionnelle - Suivi de la reprise de la végétation le long du sentier utilisé pour le transport des projectiles | Température (°C) | 12 |
| Équipe GHD | Anik Pannetier Lebeuf | Vitesse du vent (indice) | 1 |
| Client | Construction de Défense Canada | Précipitations (oui/non/intensi | non |
| Date | 8 octobre 2019 | # Caméra | Galaxy A8 R58K72C3E9F |
| Transect réalisé | D | # GPS | Leica Viva (Nº de série 2521433, Nº d'équipement 4366818) |

| Station | Heure | Waypoint | # Photos (azimut) | Espèces végétales submergées présentes | | Pourcentage (%) de recouvrement des espèces végétales émergentes et flottantes | | | | | | | | Présence d'ornières | Présence de compaction du substrat | Notes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Myriophylle de Sibérie | Cornifle nageante | Scirpe d'Amérique | Scirpe fluviatile | Scirpe aigu | Quenouille sp. | Sagittaire latifoliée | Grand nénuphar jaune | Renouée de Pennsylvanie | Renouée poivre-d'eau | | | |
| 50 m vers le sud | 16h27 | D5 | 162709 (nord-ouest) | | | 5 | <1 | 2 | 70 | | | | | Absence | Absence | |
| 25 m vers le sud | 16h31 | D4 | 163127 (est) | | | 40 | 3 | <1 | 30 | <1 | | <1 | | Absence | Absence | |
| Centre du transect D | 16h36 | DCENTRE | 163633 (sud), 163637 (nord) | | | 15 | | 15 | 10 | <1 | <1 | | | Absence | Absence | |
| 25 m vers le nord | 16h41 | D3 | 164103 (sud), 164106 (nord) | oui | oui | | | 2 | 3 | | | | 6 | Absence | Absence | Beaucoup d'eau |
| 50 m vers le nord | 16h44 | D2 | 164409 (nord) | | oui | 5 | | | 20 | | | 5 | <1 | Absence | Absence | Beaucoup d'eau |

| Notes |
|---|
| Erreur dans la numérotation des stations, pas de D1 |

| Renseignements généraux | | | |
|---|---|---|---|
| Numéro de projet | 11179956-E2 | Luminosité | Soleil |
| Nom du projet | Étude additionnelle - Suivi de la reprise de la végétation le long du sentier utilisé pour le transport des projectiles | Température (°C) | 12 |
| Équipe GHD | Anik Pannetier Lebeuf | Vitesse du vent (indice) | 1 |
| Client | Construction de Défense Canada | Précipitations (oui/non/intensité) | non |
| Date | 8 octobre 2019 | # Caméra | Galaxy A8 R58K72C3E9F |
| Transect réalisé | E | # GPS | Leica Viva (Nº de série 2521433, Nº d'équipement 4366818) |

| Station | Heure | Waypoint | # Photos (azimut) | Pourcentage (%) de recouvrement des espèces végétales émergentes et flottantes | | | | | | | Présence d'ornières | Présence de compaction du substrat | Notes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Scirpe d'Amérique | Scirpe fluviatile | Scirpe aigu | Quenouille sp. | Sagittaire latifoliée | Renouée de Pennsylvanie | Barbarée vulgaire | | | |
| 50 m vers le nord | 16h57 | E1 | 165701 (ouest) | | 70 | | 5 | | | 30 | Absence | Absence | Début du scirpe fluviatile |
| 25 m vers le nord | 16h59 | E2 | 165941 (ouest) | | 90 | | 10 | | | | Absence | Absence | |
| Centre du transect E | 17h02 | ECENTRE | 170234 (est) | | 40 | | 40 | 10 | | | Absence | Absence | |
| 25 m vers le sud | 17h05 | E3 | 170515 (ouest) | | 60 | | 15 | <1 | 2 | <1 | Absence | Absence | |
| | 17h09 | 109 | 170901 (ouest-sud-ouest) | | | | | | | | | | Sentier de castor, 20-30 cm de large, sinueux |
| 50 m vers le sud | 17h11 | E5 | 171126 (est) | présence | 5 | 10 | 40 | | 15 | | Absence | Absence | |

| Notes |
|---|
| Petites zones de végétation moins dense par endroits le long du transect; Erreur dans la numérotation des stations, pas de E4 |

# Annexe E
# Documents en soutien à la question 32

RÉSUMÉ

CORPORATION DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE DE BAIE-DU-FEBVRE
&
MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE

COPIE

# Reprofilage du chenal Landroche, Baie-du-Febvre

## Étude d'impact sur l'environnement déposée au Ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

**Dossier : 671-20**

**Le 15 août 2007**
**Rév. 00**

RENE GERVAIS
GROUPE CONSEIL

Procean
Membre du Groupe SNC·LAVALIN

RENÉ GERVAIS
GROUPE CONSEIL

Procean
Membre du Groupe SNC·LAVALIN

RÉSUMÉ

CORPORATION DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE DE BAIE-DU-FEBVRE
&
MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE

# Reprofilage du chenal Landroche, Baie-du-Febvre

## Étude d'impact sur l'environnement déposée au Ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

**Dossier : 671-20**

**Le 15 août 2007**
**Rév. 00**


**Préparé par :**

Robert Demers, biologiste, chargé de projet

**Vérifié par :**

René Gervais, ingénieur, M.Sc.A.

# TABLE DES MATIÈRES

**1.0 INTRODUCTION** ..... 1

**2.0 MISE EN CONTEXTE DU PROJET** ..... 2
**2.1 PRÉSENTATION DE L'INITIATEUR** ..... 2
**2.2 CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET** ..... 2

**3.0 DESCRIPTION DU PROJET** ..... 6

**4.0 PORTRAIT GÉNÉRAL DU MILIEU** ..... 9
**4.1 MILIEU PHYSIQUE** ..... 9
**4.2 MILIEU BIOLOGIQUE** ..... 12
**4.3 MILIEU HUMAIN** ..... 13

**5.0 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX, SOURCES D'IMPACTS ET VALORISATION DES ÉLÉMENTS** ..... 16
**5.1 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX** ..... 16
**5.2 SOURCES D'IMPACTS** ..... 16
5.2.1 Phase de construction ..... 17
5.2.2 Phase d'utilisation ..... 17

**6.0 ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES D'ATTÉNUATION COURANTES** ..... 17

**7.0 EFFETS CUMULATIFS** ..... 18

**8.0 PROTECTION, SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAUX** ..... 19
**8.1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE EN PHASE DE CONSTRUCTION** ..... 19
**8.2 PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL** ..... 19

**9.0 BILAN GLOBAL** ..... 20

**BIBLIOGRAPHIE** ..... 22

**LISTE DES PERSONNES CONSULTÉES** ..... 24

# LISTE DES FIGURES

**Figure 2.1 Localisation du projet** ..... 3
**Figure 4.1 Principaux éléments caractérisant les milieux biologique et humain** ..... 10
**Figure 4.2 Localisation de la Zone de tir CYR 606** ..... 15

# LISTE DES TABLEAUX

**Tableau 9.1 Synthèse des impacts potentiels liés à la construction et à l'utilisation du chenal Landroche, Baie-du-Febvre** ..... 21

# ÉQUIPE DE TRAVAIL

## Les Consultants René Gervais inc.

| | | |
|---|---|---|
| Gervais, René | M.Sc.A. Ing. | Chargé de projets |
| Ratelle, Roger J. | Technicien senior | |

## Procean Environnement inc.

| | | |
|---|---|---|
| Demers, Robert | B.Sc. biologiste | Chargé de projets |
| Cloutier, Danielle | Ph.D. océanographe | |
| Girard, François | Infographe-cartographe | |
| Lavoie, Jean | M.A. géomorphologue | |
| Richard, Yves | B.Sc. biologiste | |
| Vignoul, Philippe | Tech. Sciences naturelles | |
| Croteau, Manon | Secrétaire | |

# 1.0 INTRODUCTION

La Corporation de développement économique de Baie-du-Febvre (CDE) a parmi ses nombreux projets, celui du reprofilage du chenal Landroche donnant accès au lac Saint-Pierre. La Corporation de développement de Baie-du-Febvre agit en concertation avec d'autres organismes et elle siège sur plusieurs conseils d'administration de ces organismes. Pour ce projet en particulier, la CDE s'est jointe au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec comme promoteur.

L'étude d'impact est assujettie à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, en vertu des articles 31.2 à 31.4 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP).

Le présent résumé accompagne l'étude d'impact, en vertu de l'article 4 du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement*. Il est basé sur la version finale du rapport principal et tient également compte des questions et commentaires exprimés par la Direction des évaluations environnementales des projets en milieu terrestre du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Ces commentaires et questions ont été émis suite aux consultations interministérielles tenues dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact.

Ce document présente donc les éléments essentiels du projet et le bilan global des impacts de façon à se conformer à la directive émise par le MDDEP.

# 2.0 MISE EN CONTEXTE DU PROJET

## 2.1 PRÉSENTATION DE L'INITIATEUR

La Corporation de développement économique de Baie-du-Febvre (CDE) a été créée en 1988 pour promouvoir le développement économique, culturel, récréatif et social de Baie-du-Febvre (BDF) et du lac Saint-Pierre. La CDE chapeaute plusieurs projets tels «J'oie d'automne» et le Centre agroalimentaire Rive-Sud.

En 1993, la CDE prend une nouvelle orientation pour se vouer désormais à la promotion de l'écotourisme. C'est d'ailleurs la CDE qui prendra charge, entre autres, de l'organisation de Regard sur l'Oie blanche, un événement culture et nature.

En 2001, la CDE unit son conseil d'administration avec celui du Centre d'interprétation de Baie-du-Febvre pour soutenir le centre d'interprétation de Baie-du-Febvre. Le conseil d'administration est composé de représentants d'organismes tels que : le Théâtre Belcourt, les Loisirs de Baie-du-Febvre, la Société d'Aménagement Récréatif pour la Conservation de l'Environnement du lac Saint-Pierre (SARCEL), le Club Landroche et divers commerces.

Depuis, la CDE a encore des projets sur la table, comme le reprofilage du chenal Landroche donnant accès au lac Saint-Pierre, ainsi que «Regard sur l'Oie blanche». La Corporation de développement de Baie-du-Febvre agit en concertation avec d'autres organismes et elle siège sur plusieurs conseils d'administration de ces organismes. Plus particulièrement, pour ce projet le MRNF s'est joint à la CDE comme promoteur.

## 2.2 CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET

Le chenal Landroche est localisé à Baie-du-Febvre, en bordure du lac Saint-Pierre, dans la municipalité régionale de comté de Nicolet-Yamaska. La figure 2.1 présente la localisation du projet. Le site envisagé, pour déposer les sédiments excavés, est localisé au nord de la route 132 et débute à l'intersection de la route Janelle pour se poursuivre en direction de l'est.




**ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT**

## REPROFILAGE DU CHENAL LANDROCHE, BAIE-DU-FEBVRE

**Figure 2.1**

Localisation du projet

Secteur de la zone d'étude

0 5 10 km

Depuis 1964, les gens de la Commune de Baie-du-Febvre, de la Municipalité de Baie-du-Febvre ainsi que divers utilisateurs provenant de la région utilisent le chenal Landroche pour accéder au lac Saint-Pierre à l'aide d'embarcations. Cependant, l'accès se limite essentiellement à la période des hautes eaux printanières, puisqu'au cours de la période d'étiage et à l'automne il n'y a pas suffisamment d'eau pour circuler avec facilité et en sécurité. Soulignons que depuis son creusage d'origine, le chenal aurait fait l'objet d'un seul dragage d'entretien, soit en 1979.

Les gouvernements du Canada et du Québec sont associés depuis 1989 à la conservation, la protection et la restauration de l'Écosystème du Saint-Laurent et au recouvrement des usages via les ententes de concertation Plan d'action Saint-Laurent (1988-1993) et Saint-Laurent Vision 2000 (1993-1998 et 1998-2003). Une nouvelle entente Canada-Québec (2004-2009) est actuellement à l'étude et vise notamment à développer un concept de gestion intégrée du Saint-Laurent et les outils de sa mise en œuvre (Normand Traversy, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP), communication personnelle).

Parmi les activités économiques respectueuses de l'environnement qui sont avancées, soulignons l'accessibilité aux rives, dont l'objectif est de créer, aménager et restaurer des accès publics au Saint-Laurent. Le site de mise à l'eau de Baie-du-Febvre, avec le chenal Landroche, est un projet qui s'inscrit dans le cadre de cette entente Canada-Québec.

Le reprofilage du chenal Landroche permettra de garantir un libre accès au lac Saint-Pierre tout au long de la période navigable et ce, tant pour les utilisateurs locaux, les pêcheurs commerciaux, les chercheurs que pour les touristes.

Malgré une notoriété pour ses haltes migratoires des oiseaux et l'historique de conservation de la faune et de ses habitats, la population de Baie-du-Febvre accède difficilement au lac Saint-Pierre. Le plan de développement de la Biosphère prévoit une commercialisation des activités d'écotourisme ayant un point d'accès par embarcation. De plus, une fois le chenal Landroche reprofilé et redevenu sécuritaire même en période d'étiage, la mise en opération du bateau de recherche de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) et la mise en place d'activités éducatives sur l'eau deviendront deux sources de développement qui augmenteront de façon significative le potentiel de développement économique de Baie-du-Febvre.

En 2005, le chenal Landroche a été utilisé du 1er avril au 15 juillet par les pêcheurs commerciaux de Baie-du-Febvre, de Notre-Dame-de-Pierreville et de Nicolet. Les pêcheurs sportifs et les navigateurs de plaisance utilisent aussi le chenal lorsqu'il est accessible, d'avril à la mi-juillet. Le Centre d'interprétation utilise également le chenal pour les activités de canot-rabaska et, une fois reprofilé, l'utilisera pour des activités de kayak, le tout en collaboration avec une entreprise de Sorel. Les touristes, pour leur part, utilisent peu le chenal pour l'instant, mais la demande d'expéditions sur le lac Saint-Pierre est grandissante. Il est difficile de chiffrer le nombre et la fréquence d'utilisation car le chenal Landroche est de moins en moins accessible, on y retrouve donc moins d'utilisateurs. Les types d'embarcations utilisés sont surtout constitués par des chaloupes entre 3,5 m et 6,5 m (12 et 22 pieds), avec des moteurs allant de 20 à 90 forces. Suite à son reprofilage, le chenal Landroche aura une largeur suffisante pour répondre aux besoins des usagers et de la fréquentation prévue.

Lorsque le chenal était en meilleur état, des gens de Drummondville et d'un peu partout venaient mettre à l'eau leur embarcation. En 1979, les dimensions du chenal Landroche étaient d'environ 4 m de largeur, avec des pentes de 1:1 de chaque côté. Les dimensions actuelles du chenal sont de l'ordre de 2 m de largeur (probablement à cause de l'affaissement des pentes latérales). Le projet de reprofilage du lit du chenal permettra de remettre le chenal dans sa largeur originale, à 4 m de largeur, avec des pentes de 1:2,5, permettant ainsi une meilleure accessibilité et plus de sécurité au lac Saint-Pierre pour les diverses embarcations à moteur provenant de la rampe de mise à l'eau du Club Landroche. De plus, les pentes de 1:2,5 permettront une meilleure stabilité des sédiments en place qui ont un angle de repos de 20 %.

Les quatre accès privés situés dans le tronçon du chenal parallèle à la rive sont des accès qui existent depuis les années 60 et doivent être conservés dans le projet. Ce sont des descentes en terre, sans autre construction permanente dans le chenal.

# 3.0 DESCRIPTION DU PROJET

Le projet consiste à creuser le lit du chenal Landroche existant sur une longueur d'environ 2,5 km afin de rétablir des conditions de navigation efficaces et sécuritaires pour les divers usagers. Ces travaux interviennent dans une zone relativement restreinte (10 mètres de largeur) pour rendre accessible le lien le plus direct avec le lac Saint-Pierre. Les travaux à réaliser sont de moyenne envergure dans de faibles profondeurs et généreront un volume moyen de sédiments. Le résultat des analyses physico-chimiques des sols en place a permis de conclure que les sédiments excavés montrent de légers dépassements pour certains paramètres connus, mais qu'ils sont de qualité suffisante pour être utilisés comme matériaux de remblayage dans un site destiné à devenir un stationnement en bordure de la route 132.

Les détails de l'excavation sont les suivants :

- superficie de 25 000 $m^2$;
- profondeur à atteindre1,65 m sous le niveau minimum d'étiage moyen;
- volume de 20 000 $m^3$.

Le volume de sédiments provenant des excavations sera déposé sur un terrain localisé à l'intersection de la route 132 et la route Janelle, sur les lots 231 à 239 qui sont propriétés de la Société d'Aménagement Récréatif pour la Conservation de l'Environnement du lac Saint-Pierre (SARCEL). Le site retenu est situé à quatre (4) kilomètres de la zone des travaux de reprofilage. Les dimensions du terrain sont de 600 mètres de longueur par 20 mètres de largeur (12 000 m²). Le dénivelé du site, qui est d'environ 2,5 mètres en contrebas du niveau des routes 132 et Janelle, permettra de disposer adéquatement les 20 000 mètres cubes de matériaux provenant des travaux d'excavation.

La masse de sédiments transportés sur le site et nivelés à l'aide d'un tracteur sur chenille, permettra de construire un stationnement de 400 mètres de longueur et de 20 mètres de largeur (8 000 m²); la surface du stationnement sera aménagée à l'aide de pierres concassées 20-0 pour permettre l'accès sécuritaire aux véhicules. La faible quantité d'eau provenant des sédiments transportés sera évacuée sur les terres adjacentes au site et dans les fossés présents sur ces terres.

Le site retenu est cartographié comme étant dans la plaine de débordement du lac Saint-Pierre. Toutefois, à cause des aménagements de digues de part et d'autre du site, l'eau du fleuve n'entre jamais en contact avec ce site. De plus, SARCEL a déjà réalisé des stationnements similaires, qui ont été autorisés par les divers paliers gouvernementaux.

Tel qu'il en a officiellement pris l'engagement, le Ministère de la Défense nationale (MDN) prendra en charge tous les aspects concernant le repérage et l'enlèvement des obus dans le chenal Landroche. Le MDN assurera aussi la gestion des différents types de risques : risques humains, environnementaux et de sécurité nationale.

La coordination des travaux d'enlèvement d'obus et des travaux de creusage sera donc assurée par le MDN et le promoteur, puisque les travaux de creusage du chenal ne pourront commencer que lorsque les travaux du MDN seront complétés.

En octobre 2006, le MDN a effectué des travaux de repérage d'anomalies dans la partie aval de la rivière Nicolet et dans le chenal Landroche. Les résultats indiquent la présence d'objets insolites (métal et obus) dans le chenal Landroche. Toutefois, le MDN a constaté que les premiers 1 400 mètres du chenal, à partir de la rive, ne renfermaient que très peu d'anomalies, contrairement au reste du chenal. Il a donc été convenu, entre le MDN et le promoteur du creusage, d'effectuer les travaux en deux phases : La phase un couvrira les premiers 1 400 mètres du chenal. Le MDN prévoit donc y effectuer les travaux d'enlèvement des obus non détonnés au cours de l'été 2007 (après le 15 juin, pour ne pas nuire aux activités de reproduction du poisson) de façon à ce que le creusage puisse être effectué au cours de l'hiver 2007-2008. Le MDN trouve intéressant d'amorcer le projet d'enlèvement des obus non détonnés sur un site comportant peu d'anomalies. De plus, au cours de la réunion du 15 décembre 2006, les autorités du Centre d'essais et d'expérimentation de Nicolet (MDN) ont accepté de recevoir les éventuels obus qui seraient retirés du chenal.

En ce qui concerne la phase deux, soit la partie du chenal située entre le secteur de la phase un et le chenal de navigation maritime, le MDN prévoit effectuer les travaux d'enlèvement des obus au cours de l'été 2008 de sorte que le creusage puisse être effectué au cours de l'hiver 2008-2009, ce qui mettrait fin au projet.

L'angle d'inclinaison du talus a été porté à 1H:3V. Ceci permettra d'augmenter la stabilité du talus, de favoriser la reprise rapide de la végétation, de minimiser l'impact du batillage et de favoriser les activités de fraie du poisson. D'ailleurs, c'est la norme minimale adoptée par la direction de l'aménagement de la faune du secteur Faune lors d'aménagement de canal de fraie.

Les camions utilisés pour le transport des matériaux excavés seront des camions 10 roues et les travaux d'excavation seront réalisés à l'aide d'une pelle mécanique d'une capacité de 3 $m^3$. Des lubrifiants biodégradables seront spécifiés dans les conditions de l'appel d'offres pour la durée des travaux de construction.

Les sédiments non contaminés seront ensuite déposés dans le site prévu à l'intersection de la route Janelle et de la Route 132 (voir figure 6.1 du rapport principal). Une digue sera construite afin de limiter l'étendue des sédiments dans la zone prévue à cette fin. L'assèchement complet des sédiments se fera sur une période évaluée entre huit à dix mois.

Afin de prévenir les risques d'incidents pour les résidants et les visiteurs lors des opérations de démilitarisation, ainsi que pour la navigation sur la voie maritime, des mesures de sécurité publique et civile seront mises en place. De plus, des mesures de sécurité pour les membres de l'équipe de travail ont été prévues afin de s'assurer que seul le personnel autorisé se retrouve dans le périmètre de sécurité lors des opérations. Des mesures d'urgence et d'évacuation médicale seront entreprises dans l'éventualité d'un accident. Des mesures d'atténuation ont été mises en place pour diminuer l'importance des impacts du projet sur les diverses composantes environnementales des milieux naturel et humain. De plus, un plan de contingence et de suivi environnemental a été prévu en cas de détonation dans l'eau.

L'estimation des coûts requis pour les travaux se détaille de la façon suivante :

| | **Description** | **Quantité** | **Coût unitaire** | **Coût total** |
|---|---|---|---|---|
| 1.0 | Construction du pont de glace et organisation de chantier | - | - | 10 000,00 $ |
| 2.0 | Excavation des sédiments | 20 000 m³ | 7,00 $/m³ | 140 000,00 $ |
| 3.0 | Transport et disposition des sédiments | 20 000 m³ | 4,00 $/m³ | 80 000,00 $ |
| 4.0 | Localisation et disposition des obus | - | - | 25 000,00 $ |
| | ***Total des travaux :*** | | | 255 000,00 $ |
| | ***Taxes et contingences (30 %) :*** | | | 76 500,00 $ |
| | ***Total du projet :*** | | | **331 500,00 $** |

# 4.0 PORTRAIT GÉNÉRAL DU MILIEU

Les composantes environnementales décrites dans cette section sont présentées sur la figure 4.1.

## 4.1 MILIEU PHYSIQUE

La municipalité de Baie-du-Febvre est localisée dans les Basses-Terres du Saint-Laurent. Les dépôts meubles formant les rives du lac Saint-Pierre sont des alluvions sableuses et silteuses d'origine fluviatile et lacustre récente, qui reposent sur des argiles de la mer de Champlain.

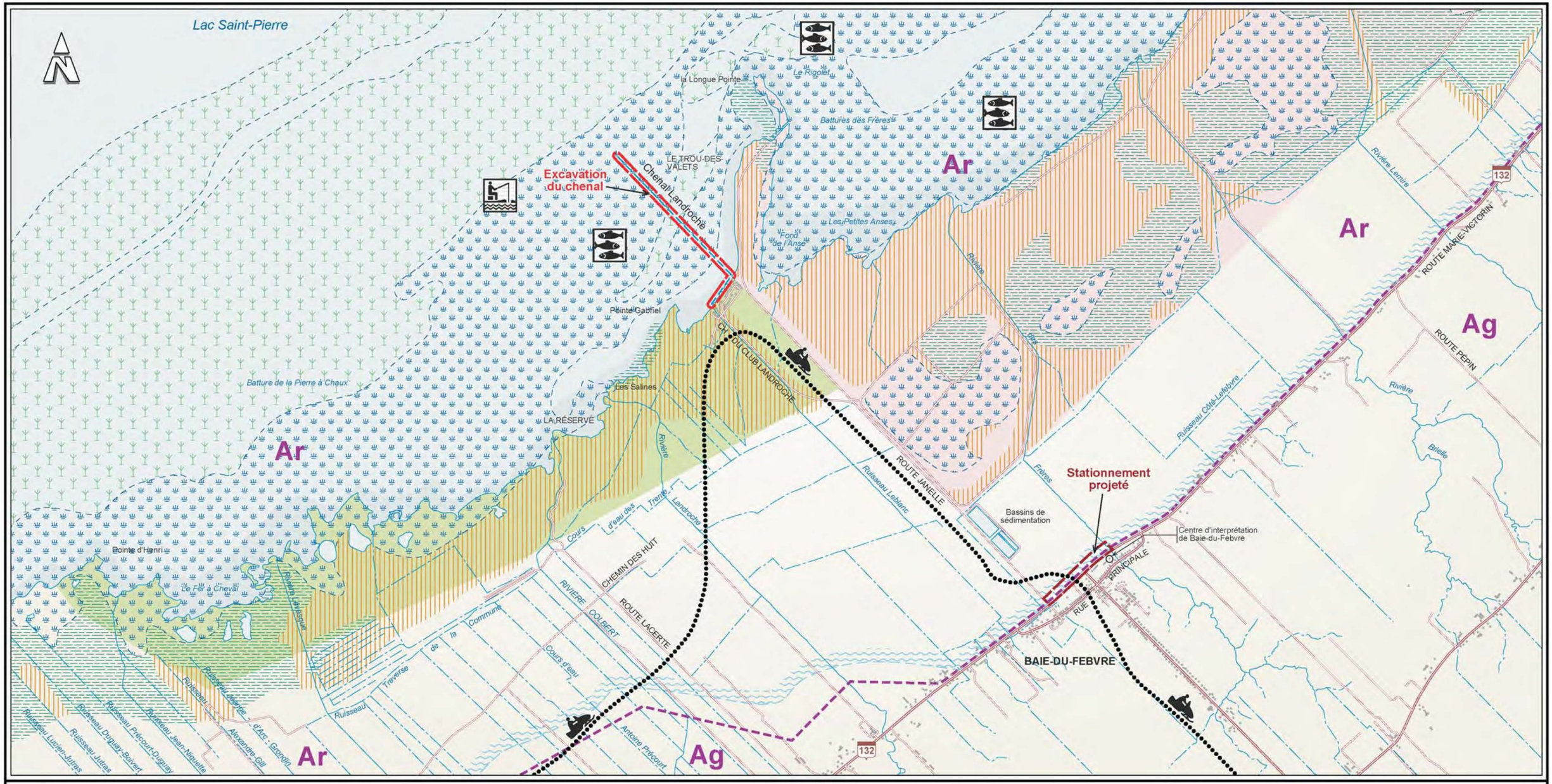
Dans le secteur de Baie-du-Febvre les sols sont lourds, c'est-à-dire qu'ils sont associés à des substrats meubles argileux peu perméables, avec une lente infiltration de l'eau et parfois caractérisés par une rétention de l'eau.

La plaine inondable du lac Saint-Pierre représente une superficie de 18 000 hectares, dans une zone de récurrence de deux ans. Cette inondation peut durer de cinq à neuf semaines. Parmi les principaux secteurs de débordement sur la rive sud du lac Saint-Pierre, notons les secteurs de Baie-du-Febvre/Nicolet, de La Longue-Pointe et de la Commune de Baie-du-Febvre.

Le cours d'eau le plus important à proximité de la zone d'étude est la rivière Saint-François, localisée à environ 13,5 km à l'ouest. Dans la zone d'étude, il n'y a que le ruisseau Leblanc, qui débouche dans le chenal Landroche. Ce cours d'eau a été aménagé à des fins de drainage agricole comme en témoigne son tracé rectiligne. À un peu plus de 1 km plus à l'ouest, on retrouve la rivière Landroche, dont le cours inférieur a également été redressé à des fins agricoles. On observe jusqu'à la rivière Saint-François plusieurs rivières et ruisseaux qui ont fait l'objet d'aménagements à des fins agricoles.

Dans le cadre de cette étude, des analyses chimiques ont été effectuées sur des échantillons de sédiments prélevés sur le tracé du chenal Landroche. La qualité des sédiments a aussi été analysée en fonction des *Critères intérimaires d'évaluation des sédiments du Saint-Laurent* d'Environnement Canada et selon les *Critères d'évaluation* (seuils limites A, B, et C), inclus dans la *Politique de protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du Ministère de l'Environnement du Québec.

Il a été démontré que les dépassements du critère du seuil d'effets mineurs (SEM), utilisé comme indicateur de contamination, sont très fréquents pour le groupe des trois métaux (chrome, cuivre et nickel) généralement problématiques dans la gestion des activités de dragage au Québec (Saulnier et Gagnon, 2003). Lors d'une étude de la toxicité des argiles postglaciaires présentes dans le fleuve Saint-Laurent (Procean Environnement inc., 2003), il a été démontré que les concentrations moyennes pour ces trois métaux dépassaient fréquemment le SEM.




**MILIEU NATUREL**

VÉGÉTATION

- Herbier aquatique
- Marécage
- Marais
- Prairie humide

**MILIEU HUMAIN**

TENURE DES TERRES

- Propriété du gouvernement du Canada
- Commune de Baie-du-Febvre

AFFECTATION

- Ag Agricole
- Ar Agricole récréative
- Habitations et autres bâtiments

ACTIVITÉ RELIÉE À LA FAUNE

- Pêche commerciale
- Pêche blanche

SENTIER DE MOTONEIGE

- Sentier Trans-Québec

ZONE D'INONDATION

- Limite approximative de récurrence 20 ans

LIMITES

- Excavation du chenal Landroche
- Mise en dépôt pour le stationnement
- Affectation

1 : 30 000

0 500 1000 m

Sources : Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, SIGHAP, MRC de Nicolet-Yamaska, Municipalité de Baie-du-Febvre

**ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT**

# REPROFILAGE DU CHENAL LANDROCHE, BAIE-DU-FEBVRE

## Figure 4.1

Principaux éléments caractérisant les milieux biologique et humain

Date : Février 2005
Projet : 671-20

RENÉ GERVAIS

SNC·LAVALIN

Ces argiles postglaciaires constituent, selon Environnement Canada, une fraction importante de la matière en suspension circulant dans le fleuve Saint-Laurent. Les sédiments dans le chenal Landroche étant constitués principalement de silt et d'argile (CEP, 1996), les dépassements observés sont associés à la présence de particules de la taille des argiles plutôt qu'à un apport local de contaminants.

En ce qui a trait aux critères de disposition des sédiments en milieu terrestre, les analyses montrent que la majorité des échantillons rencontrent les critères établis pour tous les métaux analysés. On note toutefois que les teneurs en cuivre et en zinc d'un seul échantillon sont légèrement au-dessus du critère de niveau A établi pour ces métaux (plage A-B).

Les résultats montrent que la qualité des sédiments du chenal Landroche ne représente pas une problématique relativement aux critères établis pour la disposition des sédiments en milieu terrestre et à l'usage recherché dans le cadre de ce projet (stationnement).

Les sources potentielles de contaminants dans le secteur comprennent les apports par les cours d'eau du bassin versant de Nicolet. Le rapport produit par Environnement Canada (Environnement Canada, 2003) indique que des BPC et métaux lourds ont été détectés à presque toutes les stations étudiées dans le secteur des îles et le secteur nord du lac Saint-Pierre en 1986. Également, des pesticides organochlorés tels le DDE et l'hexachlorobenzène ont été détectés.

La fluctuation annuelle du niveau d'eau au lac Saint-Pierre est de l'ordre de 3 m avec un maximum durant la fonte printanière et un minimum à la fin de l'été. L'influence des marées diurnes y est faible (environ 10 cm) tandis que les marées lunaires ont une amplitude d'environ 40 cm. Le lac Saint-Pierre a une profondeur moyenne de 3 m (en débit moyen de 9 500 $m^3/s$) et il est coupé par un imposant chenal de navigation de plus de 11,3 m de profondeur (Morin et Côté, 2003).

Les variations de niveau d'eau du lac Saint-Pierre entraînent ainsi des variations de niveau d'eau dans le chenal. Le chenal a actuellement une profondeur moyenne qui s'établie entre 1,05 et 1,35 m par rapport au niveau d'étiage minimum moyen qui s'établi à 0,09 m sous le zéro des cartes. Selon les relevés effectués en septembre 2004, la profondeur du chenal variait de 0,6 à 0,9 m.

Le fond du chenal est caractérisé par un silt sableux en surface, avec présence d'argiles en profondeur (CEP, 1994; CEP, 1996). Le taux de sédimentation dans le chenal a été estimé 0,3 cm/an, à partir de la quantité de sédiments accumulés depuis le dernier entretien du chenal réalisé en 1979. Cette évaluation peut toutefois sous-estimer légèrement le taux réel de sédimentation dû à la portion des sédiments érodés (et non calculés) lors des crues printanières.

## 4.2 MILIEU BIOLOGIQUE

Dans la zone d'étude, du milieu terrestre vers le milieu aquatique, on retrouve successivement et de façon sommaire la forêt et l'arbustaie terrestres, le marais et l'herbier aquatique. Dans la zone d'étude, la végétation riveraine du lac Saint-Pierre est fortement influencée par les inondations annuelles, puisque le niveau d'eau en période de crues peut rejoindre la route 132. Le chenal Landroche traverse un marais peu profond constitué de Scirpes fluviatiles (*Scirpus fluviatilis*). Dans la portion sud du lac Saint-Pierre, les zones de marais occupent une superficie d'environ 3 900 hectares. Quant à la végétation aquatique de la zone d'étude, on la retrouve en eaux libres, à la sortie du chenal Landroche.

Dans la zone d'étude, l'emplacement actuel du chenal Landroche occupe une superficie d'environ 10 000 m² (environ 2 500 m de longueur par 4 m de largeur), dans laquelle la végétation est peu abondante ou absente.

En plus d'offrir une variété d'habitats semi-aquatiques et aquatiques propices à l'utilisation par la faune avienne et ichtyenne, le lac Saint-Pierre abrite une faune benthique diversifiée et abondante en raison notamment d'une période d'inondation annuelle pouvant durer de cinq à neuf semaines.

Le lac Saint-Pierre a été reconnu par l'UNESCO, en novembre 2000, comme Réserve mondiale de la Biosphère en raison de la richesse écologique qu'il représente à l'échelle du fleuve. Il est aussi désigné par RAMSAR en 1998, en raison de ses zones humides d'importance internationale.

On retrouve dans le lac Saint-Pierre quelque 80 espèces de poissons, dont 22 utilisent la plaine inondable. Selon Langlois *et al*. (1992), la rive sud du lac Saint-Pierre constitue de façon générale un habitat potentiel de fraie pour quelques espèces courantes seulement. Aucun site de fraie réel n'a été identifié dans la zone d'étude.

Les données historiques font état de la présence d'anatidés, telles la Bernache du Canada et l'Oie des neiges et de plusieurs espèces de canards barboteurs. Certaines espèces de cette catégorie ont des populations fluctuantes. Selon Saint-Laurent Vision 2000, le niveau des populations de Sarcelles à ailes bleues et de Canards pilets est considéré comme faible. La Sarcelle à ailes bleues niche vers la mi-avril, dans un endroit habituellement sec (prés, champs agricoles, bords de fossés et de routes, etc.) près des plans d'eau peu profonds. Le Canard pilet pour sa part niche à partir de la deuxième semaine d'avril sur les sols des prairies non-inondées près des marais ou sur des structures comme des souches d'arbres en forêt inondée.

La plaine de débordement du lac Saint-Pierre constitue la plus importante halte migratoire pour la sauvagine au Québec. Au sommet de la migration printanière, qui a lieu du début d'avril jusqu'à la mi-mai, la sauvagine comprend quelques cent mille oies blanches, de cinquante milles à soixante-dix milles bernaches du Canada et quinze mille canards barboteurs.

Selon le Service canadien de la faune (SCF), le secteur de la zone d'étude est un habitat propice aux oiseaux migrateurs. La plaine d'inondation de la rive sud entre Nicolet et Baie-du-Febvre représente la halte migratoire la plus importante de tout le Saint-Laurent pour la Bernache du Canada.

## 4.3 MILIEU HUMAIN

L'occupation humaine dominante le long de la frange riveraine du Saint-Laurent est agricole, bien qu'une bonne partie demeure en milieu humide. Le lit du lac Saint-Pierre est la propriété du Gouvernement du Québec.

Tout le secteur avoisinant la zone d'étude est caractérisé par la fréquentation élevée de la faune avienne, la présence de nombreux aménagements pour la faune avienne, et d'une forte présence d'activités, comme la chasse et surtout l'observation de la faune avienne. L'affectation de la zone d'étude est agricole et récréative. Ce type d'affectation comprend un intérêt esthétique et écologique, en plus d'activités agricoles, bien que ces dernières soient limitées par les inondations printanières. Cela inclut donc l'ensemble du chenal Landroche et le site envisagé pour le stationnement puisque cette affectation comprend les eaux du lac Saint-Pierre, ses herbiers aquatiques et sa plaine de débordement.

On accède à la zone d'étude par la Commune de Baie-du-Febvre qui fait partie de la municipalité de Baie-du-Febvre. La population totale de Baie-du-Febvre est d'environ 1 150 personnes.

La Commune de Baie-du-Febvre se démarque de la Municipalité de Baie-du-Febvre, bien qu'elle en fasse partie. L'origine de la Commune de Baie-du-Febvre remonte à 1686; elle est une entité légale, bien que faisant partie de la municipalité de Baie-du-Febvre. En 1822, la Commune fut légalement constituée en 144 droits complets, répartis entre sociétaires. La Commune de Baie-du-Febvre s'étend sur une bande d'environ 10 km de rivage le long du lac Saint-Pierre. À l'intérieur de cette bande, la Commune a loué une propriété au Club Landroche inc., qui a été fondé en 1966. Le Club Landroche est un point de contact pour les activités de chasse et de pêche dans ce secteur du lac Saint-Pierre.

À la suite d'une entente de location pour 20 ans par la Fondation Héritage Faune, la Société de mise en valeur de la Commune de Baie-du-Febvre (SOMICO) a pour mandat de gérer le site.

Parmi les aménagements situés à proximité de la zone d'étude, notons le centre d'interprétation de Baie-du-Febvre, une rampe de mise à l'eau publique à proximité du Club Landroche, ainsi que des quais privés répartis dans de petites anses regroupées au niveau de la partie du chenal Landroche qui est parallèle au rivage. L'accès demeure limité pour les usagers potentiels au lac Saint-Pierre (Société de la Faune et des parcs, 2002). Cette rampe a été identifiée dans le plan directeur de la Réserve mondiale de la Biosphère du lac Saint-Pierre.

Des quais sont aménagés dans les petites anses qui sont à proximité de la portion du chenal Landroche qui est parallèle à la berge.

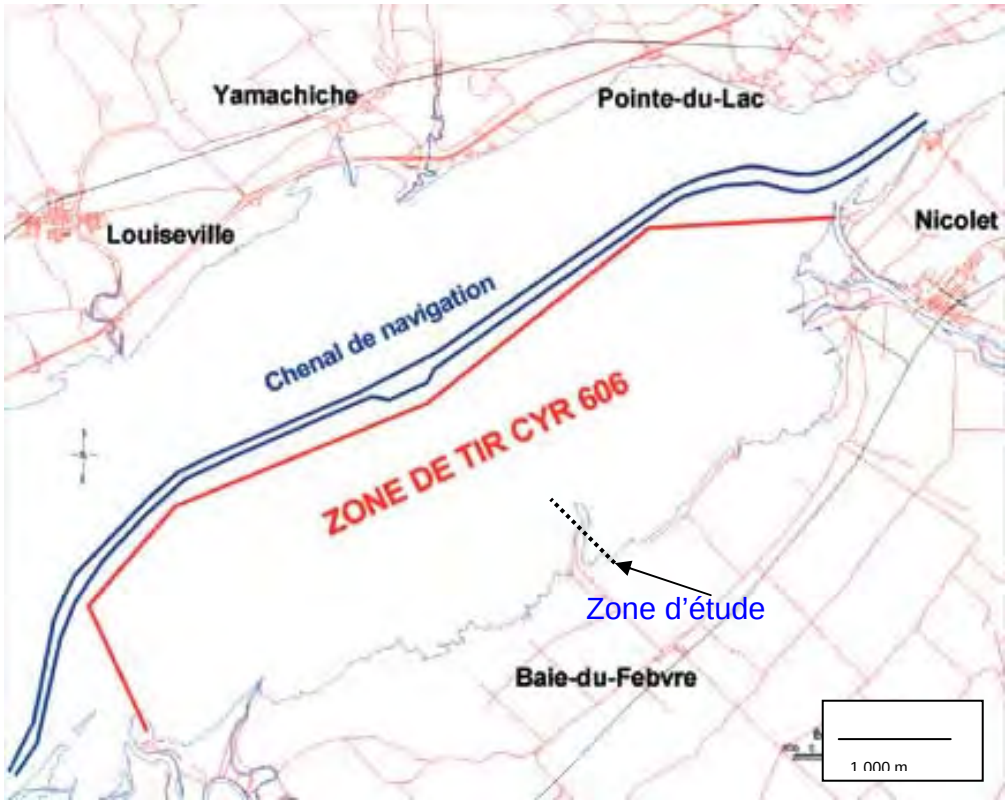
La route Janelle part de la route 132 pour se diriger au nord, vers le lac Saint-Pierre. Toutefois, son accès est restreint par une clôture au niveau du chemin Landroche, car la route Janelle mène à La Longue Pointe, qui fait partie du site de la Défense nationale. Le chemin du Club Landroche mène au site du même nom et également à plusieurs chalets. De plus, ce chemin est utilisé fréquemment pour l'observation des oiseaux migrateurs. On peut accéder à la zone d'étude en hiver par le chemin du Club Landroche. En hiver, le chemin est notamment utilisé par les gens qui se rendent pratiquer la pêche blanche sur le lac Saint-Pierre. Ces deux chemins sont en gravier.

Finalement, soulignons que le chenal Landroche est inclus dans les limites du champ de tir de la Défense nationale. Cela implique qu'il y a possiblement des obus dans la zone d'étude, et que certains d'entre eux seraient potentiellement encore dangereux s'ils sont touchés ou manipulés lors des travaux de reprofilage du chenal Landroche.

Depuis 1952, le ministère de la Défense nationale effectue des tests d'homologation au Centre d'Essais et d'Expérimentation en Munitions (CEEM) de Nicolet. Les limites du champ de tir correspondent à celles de l'espace aérien CYR 606, telles qu'illustrées à la figure 4.2. Le site occupe un territoire de 23 km de longueur par 7 km de largeur, incluant la zone d'étude de présent rapport.

Le ministère de la Défense nationale recommande aux plaisanciers, pêcheurs, chasseurs et autres utilisateurs d'éviter les eaux de la portion sud du lac Saint-Pierre faisant partie du champ de tir du CEEM (Défense nationale, 2002). Cette partie du lac est peu profonde et est en grande partie couverte de plantes aquatiques (Carrignan, 1993). Le niveau d'eau du lac Saint-Pierre étant exceptionnellement bas depuis quelques années, une plus grande surface du fond du lac est exposée. Les projectiles deviennent plus visibles au cours de l'été à cause du bas niveau d'eau. Même si la plupart de ces projectiles ne sont pas dangereux, certains d'entre eux contiennent encore des explosifs et peuvent causer des blessures sérieuses (Défense nationale, 2002). Dans une lettre transmise le 1er septembre 2004, la Défense nationale soulignait que le projet de nettoyage du chenal Landroche serait exécuté dans l'axe du champ de tir et que les risques de toucher un obus non explosé étaient présents et très élevés.

## Figure 4.2 Localisation de la Zone de tir CYR 606



# 5.0 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX, SOURCES D'IMPACTS ET VALORISATION DES ÉLÉMENTS

## 5.1 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Compte tenu des informations disponibles sur les milieux physique, biologique et humain, de la description technique du projet et des préoccupations exprimées par les organismes du milieu ainsi que les divers ministères concernés, les principaux enjeux environnementaux considérés dans le cadre du projet du reprofilage du chenal Landroche sont :

Sécurité des travailleurs et publique

Tout au long des activités de construction, la sécurité des travailleurs du chantier, ainsi que celle des gens circulant à proximité de la zone d'étude, sera un important enjeu. Pour les travailleurs du chantier, la sécurité est liée surtout à la présence potentielle d'obus, avec ou sans matière énergétique, puisque les sédiments excavés proviendront d'un site situé à l'intérieur des limites du champ de tir du Centre d'Essais et d'Expérimentation en Munitions du ministère de la Défense nationale. Il y a également un aspect de sécurité publique à considérer puisque le transport des sédiments et de la machinerie empruntera et traversera des chemins, routes et itinéraires utilisés par les automobilistes et motoneigistes.

Utilisation du territoire

Les activités de construction en hiver pourraient avoir des incidences sur l'accès au lac Saint-Pierre ainsi que pour les activités qui se déroulent à proximité de la zone d'étude, notamment la pêche blanche et la motoneige.

Faune ichtyenne et benthique

Les activités de construction lors du reprofilage du chenal Landroche pourraient entraîner des perturbations pour la faune ichtyenne environnante, ainsi que pour la faune benthique présente dans le chenal.

## 5.2 SOURCES D'IMPACTS

L'identification des sources d'impacts consiste à déterminer les activités du projet susceptibles d'entraîner des modifications au milieu physique ou des impacts sur les composantes des milieux biologique et humain. Cette identification découle de la description technique du projet, de la connaissance du milieu et des enseignements tirés de projets antérieurs. Les sources d'impacts sont distinguées pour les phases de construction et d'utilisation. Elles sont, aussi, tirées de projets similaires réalisés ailleurs au Québec.

### 5.2.1 Phase de construction

La construction du pont de glace va permettre à la machinerie et aux camions de circuler en toute sécurité sur le site des travaux, et de réaliser l'excavation depuis la fin du chenal en revenant vers la terre ferme. Les impacts sont reliés à la sécurité des travailleurs.

Les activités d'excavation lors du reprofilage du chenal Landroche pourraient entraîner des perturbations à la qualité des eaux, à la faune ichtyenne environnante, ainsi qu'à la faune benthique présente dans le chenal. De plus, les activités d'excavation du chenal, se déroulant dans les limites du champ de tir du Centre d'Essais et d'Expérimentation en Munitions du ministère de la Défense nationale, pourraient exposer les travailleurs aux risques d'explosion liés à la présence potentielle d'obus.

Les activités de transport de la machinerie et des camions nécessaires à la réalisation du projet pourraient être une source d'impacts pour la sécurité des utilisateurs des routes, chemins et pistes de motoneige utilisés dans le secteur des travaux.

La mise en place des sédiments excavés à proximité de la route 132 pourrait être une source d'impacts pour les milieux biologique et humain.

### 5.2.2 Phase d'utilisation

Le reprofilage du chenal Landroche permettra à tous les utilisateurs potentiels d'avoir accès au lac Saint-Pierre tout au cours de la période libre de glace.

La réalisation d'un nouveau stationnement le long de la route 132 permettra à de nombreux touristes d'accéder en toute sécurité aux infrastructures d'interprétation de la faune de Baie-du-Febvre.

# 6.0 ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES D'ATTÉNUATION COURANTES

L'analyse des impacts du projet repose sur la description du projet, la connaissance du milieu, le contexte écologique et les enjeux environnementaux. L'analyse des impacts a été segmentée en fonction des répercussions appréhendées sur les milieux naturels (physique et biologique) et humain, et ceci, pour les phases de construction et d'exploitation. Les impacts du projet sont présentés dans la section 9.0 (tableau 9.1).

# 7.0 EFFETS CUMULATIFS

Conformément à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, une analyse des effets cumulatifs du projet du reprofilage du chenal Landroche a été réalisée. Tel que mentionné dans le Guide du praticien de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (Agence canadienne d'évaluation environnementale, 2002), la notion d'effets cumulatifs réfère à la possibilité que les impacts résiduels permanents occasionnés par un projet s'ajoutent à ceux d'autres projets ou interventions passés, présents ou futurs dans le même secteur ou à proximité, pour produire des effets de plus grande ampleur sur le milieu récepteur. L'évaluation des effets cumulatifs porte sur un certain nombre de composantes environnementales correspondant aux préoccupations majeures exprimées par le public ou identifiées par les analystes environnementaux. L'évaluation des effets cumulatifs constitue un moyen de traiter des impacts d'un projet dans un contexte plus large que celui d'une évaluation environnementale conventionnelle.

Dans le cadre de cette étude d'impact, il n'y a pas de projets en cours ou de projets connus qui pourraient se combiner à celui proposé pour le reprofilage du chenal Landroche. Par rapport aux autres accès au lac Saint-Pierre, le projet ne change en rien la situation actuelle puisque le reprofilage du chenal Landroche se réalisera sur le même tracé.

La seule tendance qui pourrait se dégager est en rapport avec l'accessibilité. En ayant un chenal praticable durant toute la saison de navigation, combiné avec une rampe d'accès publique, le Club Landroche pourrait avoir un achalandage plus élevé (impact positif), mais cela pourrait également déranger les chalets adjacents (impact négatif). En ce qui a trait au stationnement projeté, il se combinera aux autres stationnements existants, ce qui est en soi un impact positif, considérant le manque de sécurité le long de la route 132 causé justement par le peu de stationnements disponibles.

# 8.0 PROTECTION, SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAUX

## 8.1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE EN PHASE DE CONSTRUCTION

Lors de la réalisation du projet, une surveillance environnementale sera exercée. Elle vise notamment à vérifier, lors des travaux de construction, l'application de toutes les normes, directives et mesures environnementales incluses dans les clauses contractuelles.

## 8.2 PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Programme de suivi environnemental

Le rôle du responsable en environnement consistera d'une part à s'assurer que le promoteur protège l'environnement dans toutes ses activités et, d'autre part, qu'il réalise les activités de nature environnementale qui sont de sa compétence.

De façon plus spécifique, le responsable en environnement verra notamment à :

- vérifier l'application de la législation en matière d'environnement;
- coordonner les activités requises pour le règlement des plaintes ou les interventions d'urgence de nature environnementale;
- maintenir, en matière d'environnement, les relations du promoteur avec les instances régionales des organismes gouvernementaux;
- contacter Urgence-Environnement en cas de déversement accidentel de produits pétroliers par une embarcation motorisée circulant dans le chenal.

# 9.0 BILAN GLOBAL

Le projet présenté par la Corporation de développement de Baie-du-Febvre consiste à reprofiler le chenal Landroche, sur le même site que le tracé actuel, afin de permettre un accès sécuritaire au lac Saint-Pierre, pour toute la période libre de glace, et ce, tant pour les utilisateurs locaux, les pêcheurs commerciaux, les chercheurs que pour les touristes. Rappelons qu'il y a une rampe de mise à l'eau d'accès public à partir du Club Landroche, dans la Commune de Baie-du-Febvre et que les accès au lac Saint-Pierre sont peu nombreux.

Actuellement, le lac Saint-Pierre est accessible à partir du chenal Landroche principalement durant la période des hautes eaux printanières, puisqu'au cours de la période d'étiage et à l'automne il n'y a pas suffisamment d'eau pour circuler avec facilité. Soulignons que depuis son creusage d'origine, un seul dragage d'entretien a été réalisé (1979).

Le projet comprend également la construction d'un stationnement en bordure de la route 132, à l'aide des sédiments excavés dans le chenal, afin d'accommoder les visiteurs venant à Baie-du-Febvre pour y observer la faune avienne. Considérant les nombreux visiteurs qui doivent encore stationner le long de la route 132, l'ajout d'un stationnement sécuritaire de près de 200 places donnera une plus value au projet.

L'analyse des impacts sur l'environnement démontre que, pour les enjeux majeurs (sécurité des travailleurs, utilisation du territoire, faune ichtyologique et benthique), les impacts résiduels négatifs causés par le projet seront peu importants, tant pour la phase de construction que pour la phase d'utilisation du chenal Landroche. Le tableau 9.1 présente une synthèse de l'ensemble des impacts appréhendés.

Le projet de reprofilage du chenal entraînera également des impacts positifs pour les deux phases du projet. En phase de construction, des retombées économiques locales et régionales sont attendues. En phase d'utilisation, le reprofilage du chenal Landroche va permettre la consolidation des activités de pêche commerciale et de pêche sportive (impact fort et positif) et une meilleure accessibilité au lac Saint-Pierre pour les divers utilisateurs locaux et régionaux (impact fort et positif). De même, la construction du stationnement en bordure de la route 132 aura des répercussions positives d'importance moyenne au niveau de la sécurité, et ce, pour les nombreux visiteurs qui se retrouvent à Baie-du-Febvre pour y observer la faune avienne.

**Tableau 9.1 Synthèse des impacts potentiels liés à la construction et à l'utilisation du chenal Landroche, Baie-du-Febvre**

| Phase | Élément touché | Source d'impact | Nature de l'impact | Importance de l'impact | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|
| CONSTRUCTION | Qualité des sédiments | Déversement accidentel d'huile ou de carburant | Contamination des sédiments | Faible | Faible |
| | Qualité de l'eau | Excavation des sédiments et déversement accidentel d'huile ou de carburant | Augmentation des MES et contamination de l'eau | Faible | Faible |
| | Végétation aquatique et riveraine | Élargissement du chenal | Perte de végétation dans le marais | Faible | Faible |
| | Faune ichtyenne | Excavation et circulation sur la glace | Dérangement de la faune ichtyenne | Faible | Faible |
| | Faune benthique | Travaux d'excavation | Perte de faune benthique | Faible | Faible |
| | Profil socioéconomique | Activités de chantier | Retombées économiques | Moyenne (+) | Moyen (+) |
| | Pêche blanche | Travaux sur le chenal | Perte temporaire du chemin normalement utilisé pour accéder au site de pêche blanche | Faible | Faible |
| | Chalets et maisons | Travaux et circulation de camions | Dérangement des résidents | Moyenne | Faible |
| | Chemins et routes | Transport et circulation par la machinerie et les camions | Détérioration des chemins | Faible | Faible |
| | Sécurité publique | Circulation des camions | Dérangement et sécurité des usagers des chemins, routes et pistes de motoneige | Faible | Faible |
| | Sécurité des travailleurs | Excavation des sédiments et circulation sur la glace | Présence potentielle d'obus dans les sédiments et risques sur pont de glace | Moyenne | Faible |
| UTILISATION | Qualité des sédiments | Déversement accidentel d'huile ou de carburant | Contamination des sédiments | Faible | Faible |
| | Qualité de l'eau | Déversement accidentel ou fuite de carburant | contamination de l'eau | Faible | Faible |
| | Profil de fond et hydrodynamique | Nouvelles dimensions du chenal | Modifications de l'hydrodynamique | Faible | Faible |
| | Dynamique sédimentaire | Travaux d'excavation | Modifications de la sédimentation | Faible | Faible |
| | Profil socioéconomique | Utilisation du chenal pour la période libre de glace | Consolidation des activités de pêche commerciale et de pêche sportive | Forte (+) | Fort (+) |
| | Utilisation du territoire | Nouvelles dimensions du chenal | Meilleure accessibilité au lac Saint-Pierre | Forte (+) | Fort (+) |
| | Sécurité publique | Présence d'un nouveau stationnement | Sécurité accrue pour les observateurs de la faune avienne | Moyenne (+) | Moyen (+) |

# BIBLIOGRAPHIE

Centre Saint-Laurent, 1991. *Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent*. Ottawa : Environnement Canada, 28 p.

CEP (Les Consultants en Environnement Progestech inc.), 1996. *Valorisation des déblais de dragage, Baie-du-Febvre.* Évaluation environnementale, 18 p. + annexes.

CEP (Les Consultants en Environnement Progestech inc.), 1994. *Valorisation des déblais du dragage d'entretien du chenal du club Landroche inc.* Demande d'aide financière par Club Landroche inc. (Le), Baie-du-Febvre. 17 p + annexes.

CJB Environnement (2002). *Dragage d'entretien annuel de la voie navigable du Saint-Laurent. Travaux horaires et unitaires entre Montréal et Deschaillons*. Rapport présenté à Pêches et Océans Canada – Garde côtière, 65 p. et annexes.

Cusson, B. et A. Latreille, 2003. *Étude environnementale portant sur la qualité des sédiments de la portion sud du lac Saint-Pierre utilisée par le centre d'Essais et d'Expérimentation en Munitions (CEEM) de Nicolet*. Rapport final. Direction de la protection de l'environnement, Environnement Canada – Région du Québec, 179 p.

Défense nationale, 2002. *Enlèvement des munitions du champ de tir du lac Saint-Pierre*. Site Internet : http://www.forces.gc.ca/ceem-metc/home_f.htm

Environnement Canada, 2000. *Normales et moyennes climatiques au Canada 1971-2000*. Site Internet : http://www.climat.meteo.ec.gc.ca/climate_normals/index_f.html

Gauthier J. et Y. Aubry (sous la direction de), 1995. *Les Oiseaux nicheurs du Québec méridional : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional.* Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, xviii + 1295 p.

Hamel, Beaulieu et Associés (1989). *Développement d'un outil de gestion des déblais de dragage lac Saint-Pierre, Québec*. Vers. fin. Trav. pub. Canada. 130 p. + annexes.

Institut de la statistique du Québec, 2003. *Estimation de la population des municipalités du Québec au 1er juillet des années 1996, 2001, 2002 et 2003*. Site Internet : http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons_regnl/regional/a_b.htm

Langlois, C., L. Lapierre, M. Léveillé, P. Turgeon et C. Ménard, 1992. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du lac Saint-Pierre*. Rapport technique. Zone d'intérêt prioritaire no 11, Centre Saint-Laurent, Conservation et Protection, Environnement Canada, 236 p.

MENV, 1999a. Portrait régional de l'eau. *Consultation publique sur la gestion de l'eau au Québec*. Centre-du-Québec, Région administrative 17.

Morin, J. et J.P. Côté, 2003. *Modifications anthropiques sur 150 ans au lac Saint-Pierre*. VertigO – La revue en sciences de l'environnement sur le WEB, Vol. 4, No. 3, pp. 27.

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF), 1992. *Liste des espèces de la faune vertébrée susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables*, 107 p.

Ministère des Transports du Québec (MTQ), 2003. P*lan de transport du Centre-du-Québec. Plan d'action 2003-2008*. Ministère des Transports, 43 p.

Ministère des Transports du Québec (MTQ), 2001. *Plan de transport du Centre-du-Québec.* Transports Québec, Direction de la Mauricie–Centre-du-Québec, 73 p.

Ministère des Transports du Québec (MTQ), 1999. *Vers un plan de transport pour le Centre-du-Québec. Diagnostique et orientations*. Transports Québec, Direction de la Mauricie-Centre-du-Québec, 174 p.

Municipalité régionale de comté (MRC) de Nicolet-Yamaska, 1999. *Schéma d'aménagement révisé*. Premier projet (PSAR-1).

Municonsult, 2002. *Réserve de la Biosphère du lac Saint-Pierre. Habitats, Ressources fauniques et exploitation*. Fiches techniques, 33 p.

Plan d'action Saint-Laurent, 1993. *Évaluation des sources d'apports toxiques au fleuve Saint-Laurent*. Plan d'action Saint-Laurent.

Roche Ltée et Procéan inc. (1992). *Évaluation environnementale du projet pilote d'aménagement faunique à partir de déblais de dragage dans le lac Saint-Pierre*. Env. Canada, Conserv. et prot. Centre Saint-Laurent. 53 p. + annexes.

Saulnier, I. et Gagnon, C., 2003. Background Levels of Cr, Cu and Ni in St.Lawrence River Sediments: Implications for Sediment Quality Criteria and Environmental Management. In : *Actes du 2e Symposium international sur les sédiments contaminés, Québec*, Québec, mai 2003, pp. 29-33.

Société d'aide au développement des collectivités (SADC) de Nicolet-Bécancour, 2004. *Profil socioéconomique. Baie-du-Febvre, 2001* Site Internet : http://www.sadcnicoletbecancour.ca/liens/socio_economique.htm

Société de la Faune et des parcs, 2002. *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques du Centre-du-Québec*. Direction de l'aménagement de la faune de la Mauricie – Centre-du-Québec, 86 p. + annexes.

Statistiques Canada, 2003. *Profil des communautés*. Site Internet : http://www12.statcan.ca/francais/profil01/PlaceSearchForm1_f.cfm

# LISTE DES PERSONNES CONSULTÉES

| Nom | Organisme | Téléphone | Information |
|---|---|---|---|
| Bergeron, Daniel | SCF | 648-7271 | Oiseaux migrateurs |
| Corriveau, Louise | Comité ZIP du lac Saint-Pierre | (819) 228-1384 | Informations générales |
| Delisle, France | MRC Nicolet-Yamaska | (819) 293-2997 | Affectation des sols, zones de contraintes, conformité du projet et secteurs d'intérêt |
| Dubé, Jean | MRNFP | (450) 928-7607 | Bar rayé |
| Dumas, Maurice | MENV | (819) 293-4122 poste 232 | Espèces végétales menacées |
| Fradette, Pierre | SOS-POP | 1 877 367 3745 | Espèces d'oiseaux en péril |
| Fréchette, Guylaine | Centre d'interprétation de Baie-du-Febvre | (450) 783-6423 | Informations générales |
| Galego, Rosa | MAPAQ | (819) 293-5677 poste 230 | Pêches commerciales |
| Hart, Christian | CLD de la MRC de Nicolet-Yamaska | (819) 293-2997 | Informations générales |
| Jauvin, Daniel | AGQO | Fax : (450) 568-0333 | Oiseaux nicheurs |
| Jones, Richard | Transports Canada | 649-6950 | Avis sur la navigabilité |
| Lamothe, Jean | Ministère de la Culture et des communications | (819) 371-6001 | Sites historiques, patrimoniaux ou archéologiques |
| Larivée, Jacques | Banque ÉPOQ | 418 723-1880 poste 2145 | Populations d'oiseaux |
| Lemire, Claude | Association des pêcheurs commerciaux du lac Saint-Pierre | (819) 293-8888 | Pêche commerciale à Baie-du-Febvre |
| Lemire, Jean-François | Pourvoirie Jean-François Lemire | (450) 783-6416 | Activités de pêche blanche |
| Lemire, Laurent | Corporation de la Commune de Baie-du-Febvre | (819) 475-0207 | Informations générales |
| Malouin, Pierre-Yves | SARCEL | (819) 568-0732 | Stationnement et lots |
| Michaud, André | Canards Illimités | 623-1650 | Aménagements fauniques |
| Ouellet, Grégoire | MRNFP | (819) 371-6575 #228 | Faune et habitats |
| Robitaille, Yves | MRNFP | (819) 371-6575 | Espèces menacées, faune |
| Rodrigue, David | Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent | (514) 457-9449 poste 105 | Herpétofaune |
| Ruelle, Nancy | Ville de Baie-du-Febvre | (450) 783-6422 | Zonage, usages actuels et avis de conformité |
| Traversy, Normand | MRNFP | 521-3851, poste 4041 | Entente Canada-Québec (2004-2009) |
| Tremblay, Pascal | MPO | (418) 775-0875 | Faune ichtyenne |

ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC

## Compte rendu de la parcelle (18XS71)

| N^bre espèces (1^er atlas) | | | | N^bre espèces (2^e atlas) | | | | N^bre hres | | N^bre points compl. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| poss. | prob. | conf. | total | poss. | prob. | conf. | total | 1^er | 2^e | route | hors route |
| 55 | 25 | 42 | 122 | 28 | 44 | 50 | 122 | 37 | 230.4 | 15 | 7 |

## Résumé régional (#13: Centre-du-Québec)

| N^bre parcelles | N^bre parcelles avec données | | N^bre espèces | | N^bre points complétés | N^bre points visés |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1^er | 2^e | 1^er | 2^e | | |
| 55 | 55 | 55 | 181 | 168 | 911 | 206 |

**Objectif quant au nombre de points d'écoute dans cette parcelle**: 8 en bordure de la route, 7 hors route (Forêt de feuillus (mature): 6; Forêt de feuillus (jeune): 1). Essayez de vous assurer que chaque point d'écoute hors route soit localisé de façon à ce que l'habitat désigné soit présent autour du point d'écoute dans un rayon d'au moins 100 m.
**Proportion des habitats dans cette parcelle :**: Forêt de feuillus (mature): 13%, Forêt de feuillus (jeune): 1%, Friches: 12%, Milieu agricole: 67%, Milieu urbanisé: 4%. Consultez la carte de la parcelle pour connaître l'emplacement de ces habitats

| ESPÈCE | Code | | % | | ESPÈCE | Code | | % | | ESPÈCE | Code | | % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1^er | 2^e | 1^er | 2^e | | 1^er | 2^e | 1^er | 2^e | | 1^er | 2^e | 1^er | 2^e |
| Oie des neiges ‡¤ | | | 0 | 0 | Bihoreau gris § | P | C | 14 | 7 | Goéland marin | H | | 14 | 3 |
| Bernache du Canada | H | T | 16 | 76 | Urubu à tête rouge | | H | 12 | 78 | Sterne caspienne † | | | 1 | 1 |
| Canard branchu | JE | T | 20 | 56 | Balbuzard pêcheur | H | H | 29 | 12 | Guifette noire § | T | NJ | 10 | 12 |
| Canard chipeau | JE | JE | 20 | 18 | Pygargue à tête blanche ‡¤ | | H | 7 | 25 | Sterne pierregarin § | NJ | H | 7 | 9 |
| Canard d'Amérique | NJ | JE | 25 | 12 | Busard Saint-Martin | NJ | T | 90 | 80 | Pigeon biset | NO | V | 98 | 98 |
| Canard noir | JE | JE | 60 | 40 | Épervier brun | H | | 36 | 21 | Tourterelle triste | NJ | NO | 100 | 100 |
| Canard colvert | NJ | NJ | 69 | 98 | Épervier de Cooper ‡ | | H | 1 | 20 | Coulicou à bec jaune † | | | 9 | 0 |
| Canard colvert x C. noir ‡ | | P | 0 | 1 | Autour des palombes | | | 21 | 16 | Coulicou à bec noir | H | | 50 | 43 |
| Sarcelle à ailes bleues | JE | T | 23 | 12 | Buse à épaulettes | | P | 23 | 30 | Petit-duc maculé | H | S | 5 | 25 |
| Canard souchet | NJ | JE | 18 | 9 | Petite Buse | | A | 61 | 65 | Grand-duc d'Amérique | NJ | NJ | 45 | 32 |
| Canard pilet | NJ | H | 32 | 9 | Buse à queue rousse | T | P | 43 | 72 | Chouette rayée | | | 21 | 45 |
| Sarcelle d'hiver | JE | JE | 16 | 21 | Buse pattue ‡ | | | 3 | 0 | Hibou moyen-duc ‡ | | | 3 | 1 |
| Fuligule à tête rouge | JE | JE | 5 | 7 | Crécerelle d'Amérique | NO | H | 96 | 56 | Hibou des marais † | NJ | H | 3 | 5 |
| Fuligule à collier | JE | JE | 5 | 3 | Faucon émerillon | | H | 5 | 43 | Petite Nyctale | | | 12 | 76 |
| Petit Fuligule ‡ | | P | 1 | 1 | Faucon pèlerin ‡¤ | | | 5 | 7 | Engoulevent d'Amérique † | | S | 16 | 9 |
| Garrot à ?il d'or | T | | 7 | 3 | Râle de Virginie | A | NO | 10 | 14 | Engoulevent bois-pourri † | | | 16 | 50 |
| Harle couronné | H | H | 9 | 12 | Marouette de Caroline | T | T | 7 | 7 | Martinet ramoneur ‡¤ | T | H | 58 | 50 |
| Grand Harle | JE | | 25 | 18 | Gallinule d'Amérique | JE | NF | 16 | 9 | Colibri à gorge rubis | H | T | 60 | 89 |
| Érismature rousse ‡ | JE | JE | 1 | 3 | Foulque d'Amérique | JE | CN | 7 | 5 | Martin-pêcheur d'Amérique | H | S | 92 | 76 |
| Perdrix grise | P | P | 40 | 21 | Grue du Canada ‡ | | H | 0 | 1 | Pic à tête rouge † | | | 1 | 0 |
| Gélinotte huppée | C | JE | 74 | 83 | Pluvier kildir | NJ | JE | 98 | 100 | Pic maculé | | T | 63 | 100 |
| Plongeon huard | H | S | 5 | 3 | Chevalier grivelé | JE | A | 92 | 87 | Pic mineur | H | JE | 87 | 98 |
| Grèbe à bec bigarré | JE | NF | 18 | 16 | Chevalier solitaire ‡ | | | 7 | 0 | Pic chevelu | H | AT | 89 | 96 |
| Cormoran à aigrettes § | T | P | 12 | 9 | Maubèche des champs | H | | 72 | 34 | Pic à dos noir ‡ | | | 1 | 0 |
| Butor d'Amérique | T | CN | 40 | 36 | Bécassine de Wilson | DD | T | 90 | 78 | Pic flamboyant | H | A | 98 | 98 |
| Petit Blongios † | | NJ | 7 | 7 | Bécasse d'Amérique | H | S | 92 | 100 | Grand Pic | | | 10 | 76 |
| Grand Héron § | NO | H | 63 | 40 | Phalarope de Wilson † | JE | | 3 | 0 | Moucherolle à côtés olive † | | | 3 | 0 |
| Grande Aigrette ‡§ | C | | 3 | 1 | Goéland à bec cerclé § | NJ | P | 87 | 34 | Pioui de l'Est | H | T | 98 | 96 |
| Héron vert | P | A | 25 | 21 | Goéland argenté § | H | | 23 | 9 | Moucherolle des aulnes | T | T | 92 | 98 |

[ pages continues ] page suivante >>

**Atlas des oiseaux nicheurs du Québec - Compte rendu de la parcelle 18XS71 (page 2 de 3)**

| ESPÈCE | Code | | % | | ESPÈCE | Code | | % | | ESPÈCE | Code | | % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1er | 2e | 1er | 2e | | 1er | 2e | 1er | 2e | | 1er | 2e | 1er | 2e |
| Moucherolle des saules | | NO | 10 | 23 | Merlebleu de l'Est | | | 25 | 56 | Paruline triste | | | 72 | 74 |
| Moucherolle tchébec | H | T | 94 | 98 | Grive fauve | H | T | 98 | 100 | Paruline masquée | P | AT | 100 | 100 |
| Moucherolle phébi | | NO | 85 | 98 | Grive à dos olive | | | 21 | 0 | Paruline à calotte noire ‡ | | | 1 | 0 |
| Tyran huppé | H | T | 96 | 98 | Grive solitaire | | S | 80 | 96 | Paruline du Canada † | H | | 72 | 58 |
| Tyran tritri | H | JE | 100 | 100 | Grive des bois | H | T | 83 | 85 | Tohi à flancs roux | | | 5 | 0 |
| Viréo à tête bleue | | | 21 | 32 | Merle d'Amérique | NJ | AT | 100 | 100 | Bruant familier | H | JE | 98 | 100 |
| Viréo mélodieux | T | T | 90 | 100 | Moqueur chat | H | T | 96 | 98 | Bruant vespéral | H | T | 70 | 90 |
| Viréo de Philadelphie | | | 41 | 3 | Moqueur polyglotte | H | | 30 | 10 | Bruant des prés | JE | AT | 100 | 98 |
| Viréo aux yeux rouges | H | T | 96 | 100 | Moqueur roux | H | | 72 | 81 | Bruant de Nelson † | | | 1 | 1 |
| Geai bleu | H | T | 98 | 100 | Étourneau sansonnet | NO | AT | 100 | 100 | Bruant chanteur | NJ | AT | 100 | 100 |
| Corneille d'Amérique | NO | JE | 100 | 100 | Jaseur d'Amérique | H | CN | 100 | 100 | Bruant de Lincoln | H | | 21 | 21 |
| Grand Corbeau | | T | 1 | 98 | Paruline obscure | | | 21 | 0 | Bruant des marais | T | AT | 58 | 61 |
| Alouette hausse-col | NJ | JE | 98 | 47 | Paruline à joues grises | | S | 80 | 78 | Bruant à gorge blanche | H | T | 98 | 100 |
| Hirondelle noire ‡¤ | H | NJ | 43 | 14 | Paruline à collier | | | 5 | 5 | Junco ardoisé | H | | 20 | 14 |
| Hirondelle bicolore | NJ | NJ | 100 | 100 | Paruline jaune | AT | AT | 100 | 100 | Piranga écarlate | | S | 83 | 85 |
| Hirondelle à ailes hérissées | H | H | 56 | 36 | Paruline à flancs marron | H | AT | 87 | 100 | Cardinal rouge | | S | 16 | 74 |
| Hirondelle de rivage § | H | NU | 90 | 70 | Paruline à tête cendrée | H | | 40 | 54 | Cardinal à poitrine rose | H | T | 100 | 100 |
| Hirondelle à front blanc § | NO | | 74 | 56 | Paruline tigrée | | | 12 | 3 | Passerin indigo | | T | 54 | 92 |
| Hirondelle rustique | NO | NJ | 100 | 100 | Paruline bleue | H | H | 47 | 78 | Goglu des prés | P | C | 100 | 98 |
| Mésange à tête noire | P | T | 100 | 100 | Paruline à croupion jaune | H | P | 74 | 85 | Carouge à épaulettes | NJ | NJ | 100 | 100 |
| Sittelle à poitrine rousse | H | S | 72 | 87 | Paruline à gorge noire | H | T | 41 | 87 | Sturnelle des prés | P | | 98 | 40 |
| Sittelle à poitrine blanche | H | T | 69 | 94 | Paruline à gorge orangée | | | 58 | 36 | Quiscale bronzé | P | AT | 100 | 100 |
| Grimpereau brun | | H | 43 | 74 | Paruline des pins | | | 9 | 58 | Vacher à tête brune | JE | JE | 98 | 100 |
| Troglodyte familier | H | NO | 85 | 92 | Paruline à couronne rousse ‡ | | | 3 | 25 | Oriole de Baltimore | H | JE | 100 | 100 |
| Troglodyte des forêts | | | 60 | 61 | Paruline à poitrine baie | H | | 16 | 1 | Roselin pourpré | | S | 74 | 94 |
| Troglodyte à bec court † | H | | 5 | 1 | Paruline noir et blanc | H | S | 85 | 90 | Roselin familier | | JE | 20 | 41 |
| Troglodyte des marais | T | AT | 18 | 14 | Paruline flamboyante | A | T | 89 | 100 | Bec-croisé des sapins † | | | 3 | 0 |
| Roitelet à couronne dorée | | | 34 | 43 | Paruline couronnée | H | T | 94 | 98 | Tarin des pins | | | 23 | 9 |
| Roitelet à couronne rubis | H | | 32 | 18 | Paruline des ruisseaux | H | T | 40 | 32 | Chardonneret jaune | P | JE | 100 | 100 |

<< page précédente [ pages continues ] page suivante >>

**Atlas des oiseaux nicheurs du Québec - Compte rendu de la parcelle 18XS71 (page 3 de 3)**

| ESPÈCE | Code | | % | |
|---|---|---|---|---|
| | 1er | 2e | 1er | 2e |
| Moineau domestique | AT | NO | 100 | 98 |

Cette liste inclut toutes les espèces observées durant l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (1er atlas: 1984-1989, 2e atlas: 2010-2014) dans la région no. 13 (Centre-du-Québec). Les espèces soulignées sont celles que vous devriez tenter d'observer dans cette parcelle (18XS71). Elles n'ont pas encore été rapportées au cours du deuxième atlas, mais ont été observées soit pendant le premier atlas dans cette parcelle ou encore dans plus de 50% des parcelles de cette région au cours du deuxième atlas. "Code" représente l'indice de nidification le plus élevé de la parcelle 18XS71 pour chacune des espèces au cours du deuxième (2e) ou du premier (1er) atlas. La colonne du pourcentage (%) indique la proportion des parcelles dans lesquelles chaque espèce a été observées au cours du 2e et du 1er atlas (ceci devrait vous donner une indication des chances que vous avez d'observer une espèce dans la region #13). Les observations d'espèces spéciales doivent être documentées à l'aide d'un Formulaire d'espèces spéciales : § (espèce coloniale), ‡ (espèce rare à l'échelle de la région), † (espèce rare ou en péril au Québec, information détaillée requise pour toutes les mentions) ou ¤ (espèce rare ou en péril au Québec, information sommaire requise pour mention confirmées seulement). S.V.P. vous référez au Guide du participant pour plus d'information. Cette page a été créée le 28/02/2020. Une version à jour de cette page est disponible à partir de http://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/summaryform.jsp?squareID=18XS71?lang=fr

<< page précédente [ pages continues ]

**Commune de la Baie-du-Febvre 2017-2020: 187 espèces (+9 autre taxons)**

Accipiter sp.
Aigle royal
Alouette hausse-col
Anatidé sp. (Canard barboteur sp.)
Balbuzard pêcheur
Barge marbrée
Bécasseau à croupion blanc
Bécasseau à échasses
Bécasseau à poitrine cendrée
Bécasseau de Baird
Bécasseau minuscule
Bécasseau sanderling
Bécasseau semipalmé
Bécasseau variable
Bécassin à long bec
Bécassin roux
Bécassine de Wilson
Bernache du Canada
Bihoreau gris
Bruant à couronne blanche
Bruant à gorge blanche
Bruant chanteur
Bruant de Lincoln
Bruant des marais
Bruant des prés
Bruant familier
Bruant fauve
Bruant hudsonien
Bruant sp.
Bruant vespéral
Busard des marais
Buse à queue rousse
Buse pattue
Buteo sp.
Butor d'Amérique
Calidris sp.
Canard branchu
Canard chipeau
Canard colvert
Canard d'Amérique
Canard noir
Canard pilet
Canard siffleur
Canard souchet
Cardinal à poitrine rose
Cardinal rouge
Carouge à épaulettes
Chardonneret jaune
Chevalier grivelé
Chevalier solitaire
Colibri à gorge rubis
Combattant varié
Cormoran à aigrettes
Corneille d'Amérique
Coulicou à bec noir
Crécerelle d'Amérique
Dindon sauvage
Échasse d'Amérique
Épervier brun
Épervier de Cooper
Érismature rousse
Étourneau sansonnet
Faucon émerillon
Faucon pèlerin
Foulque d'Amérique
Fuligule à collier
Fuligule à tête rouge
Fuligule milouinan
Fuligule milouinan ou Petit Fuligule
Gallinule d'Amérique
Garrot à oeil d'or
Geai bleu
Gélinotte huppée
Goéland à bec cerclé
Goéland argenté
Goéland brun
Goéland marin
Goglu des prés
Grand Chevalier
Grand Corbeau
Grand Harle
Grand Héron
Grand-duc d'Amérique
Grande Aigrette
Grèbe à bec bigarré
Grèbe esclavon
Grimpereau brun
Grive à dos olive
Grive fauve
Grive solitaire
Gros-bec errant
Grue du Canada
Guifette noire
Harfang des neiges
Harle couronné
Héron vert
Hibou moyen-duc
Hirondelle à ailes hérissées
Hirondelle à front blanc
Hirondelle bicolore
Hirondelle de rivage
Hirondelle noire
Hirondelle rustique
Hybride Canard colvert x C. noir
Jaseur d'Amérique
Junco ardoisé
Macreuse à ailes blanches
Marouette de Caroline
Martin-pêcheur d'Amérique
Merle d'Amérique
Merlebleu de l'Est
Mésange à tête noire
Mésange bicolore
Moineau domestique
Moqueur chat
Moqueur roux
Moucherolle des aulnes
Moucherolle des aulnes ou M. des saules
Moucherolle des saules
Moucherolle phébi
Moucherolle tchébec
Mouette de Bonaparte
Oie des neiges
Oie rieuse
Oriole de Baltimore
Paruline à calotte noire
Paruline à collier
Paruline à croupion jaune
Paruline à flancs marron
Paruline à gorge noire
Paruline à joues grises
Paruline à poitrine baie
Paruline à tête cendrée
Paruline bleue
Paruline couronnée
Paruline des ruisseaux
Paruline flamboyante
Paruline jaune
Paruline masquée
Paruline noir et blanc
Paruline obscure
Paruline rayée
Paruline tigrée
Paruline verdâtre
Passereau sp.
Passerin indigo
Pélican d'Amérique
Petit Blongios
Petit Chevalier
Petit Fuligule
Petit Garrot
Petite Buse
Phalarope à bec étroit
Phalarope de Wilson
Pic chevelu
Pic flamboyant
Pic maculé
Pic mineur
Pie-grièche boréale
Pigeon biset
Pioui de l'Est
Plectrophane des neiges
Plectrophane lapon
Plongeon huard
Pluvier argenté
Pluvier bronzé
Pluvier kildir
Pluvier semipalmé
Pygargue à tête blanche
Quiscale bronzé
Quiscale rouilleux
Râle de Virginie
Roitelet à couronne dorée
Roitelet à couronne rubis
Roselin familier
Roselin pourpré
Sarcelle à ailes bleues
Sarcelle d'hiver
Sittelle à poitrine blanche
Sittelle à poitrine rousse
Sizerin flammé
Sterne caspienne
Sterne pierregarin
Sturnelle des prés
Tarin des pins
Tournepierre à collier
Tourterelle triste
Troglodyte des marais
Troglodyte familier
Tyran huppé
Tyran tritri
Urubu à tête rouge
Vacher à tête brune
Viréo à tête bleue
Viréo aux yeux rouges
Viréo mélodieux

**Halte La Bernache 2017-2020: 98 espèces (+6 autre taxons)**

Aigle royal
Alouette hausse-col
Anatidé sp. (Canard barboteur sp.)
Aythya sp.
Balbuzard pêcheur
Bécasseau minuscule
Bécasseau semipalmé
Bécassine de Wilson
Bernache de Hutchins
Bernache du Canada
Bruant à gorge blanche
Bruant chanteur
Bruant des marais
Bruant des prés
Bruant familier
Bruant hudsonien
Bruant vespéral
Busard des marais
Buse à épaulettes
Buse à queue rousse
Buse pattue
Buteo sp.
Canard branchu
Canard chipeau
Canard colvert
Canard d'Amérique
Canard noir
Canard pilet
Canard siffleur
Canard souchet
Cardinal rouge
Carouge à épaulettes
Chardonneret jaune
Chevalier grivelé
Chevalier semipalmé
Cormoran à aigrettes
Corneille d'Amérique
Courlis corlieu
Crécerelle d'Amérique
Dindon sauvage
Épervier brun
Épervier de Cooper
Érismature rousse
Étourneau sansonnet
Faucon émerillon
Faucon pèlerin
Foulque d'Amérique
Fuligule à collier
Fuligule à tête rouge
Fuligule milouinan
Fuligule milouinan ou Petit Fuligule
Garrot à oeil d'or
Geai bleu
Goéland à bec cerclé
Goéland argenté
Grand Chevalier
Grand Corbeau
Grand Harle
Grand Héron
Grande Aigrette
Grèbe à bec bigarré
Grue du Canada
Guifette noire
Harelde kakawi
Harfang des neiges
Harle couronné
Hirondelle bicolore
Hirondelle noire
Hirondelle rustique
Hybride Oie des neiges x O. de Ross
Junco ardoisé
Martin-pêcheur d'Amérique
Merle d'Amérique
Mésange à tête noire
Moineau domestique
Moucherolle phébi
Mouette de Bonaparte
Oie de Ross
Oie des neiges
Oie rieuse
Paruline à croupion jaune
Paruline masquée
Passereau sp.
Petit Chevalier
Petit Fuligule
Petit Garrot
Pic flamboyant
Pic mineur
Pigeon biset
Plectrophane des neiges
Pluvier argenté
Pluvier kildir
Pluvier semipalmé
Pygargue à tête blanche
Quiscale bronzé
Roselin familier
Sarcelle à ailes bleues
Sarcelle d'hiver
Sterne pierregarin
Tournepierre à collier
Tourterelle triste
Troglodyte des marais
Urubu à tête rouge
Vacher à tête brune

**Halte SARCEL 2017-2020: 153 espèces (+10 autre taxons)**

Accipiter sp.
Aigle royal
Alouette hausse-col
Anatidé sp. (Canard barboteur sp.)
Autour des palombes
Aythya sp.
Balbuzard pêcheur
Barge hudsonienne
Bécasse d'Amérique
Bécasseau à croupion blanc
Bécasseau à échasses
Bécasseau à poitrine cendrée
Bécasseau de Baird
Bécasseau minuscule
Bécasseau sanderling
Bécasseau semipalmé
Bécasseau variable
Bécassin à long bec
Bécassin roux
Bécassine de Wilson
Bernache de Hutchins
Bernache du Canada
Bihoreau gris
Bruant à couronne blanche
Bruant à gorge blanche
Bruant chanteur
Bruant de Nelson
Bruant des marais
Bruant des prés
Bruant familier
Bruant hudsonien
Bruant sp.
Bruant vespéral
Busard des marais
Buse à épaulettes
Buse à queue rousse
Buse pattue
Butor d'Amérique
Calidris sp.
Canard branchu
Canard chipeau
Canard colvert
Canard d'Amérique
Canard noir
Canard pilet
Canard siffleur
Canard souchet
Cardinal à poitrine rose
Cardinal rouge
Carouge à épaulettes
Chardonneret jaune
Chevalier grivelé
Chevalier solitaire
Colibri à gorge rubis
Cormoran à aigrettes
Corneille d'Amérique
Courlis corlieu
Crécerelle d'Amérique
Cygne tuberculé
Épervier brun
Épervier de Cooper
Érismature rousse
Étourneau sansonnet
Faucon émerillon
Faucon pèlerin
Foulque d'Amérique
Fuligule à collier
Fuligule à tête rouge
Fuligule milouinan
Fuligule milouinan ou Petit Fuligule
Gallinule d'Amérique
Garrot à oeil d'or
Geai bleu
Goéland à bec cerclé
Goéland argenté
Goglu des prés
Grand Chevalier
Grand Corbeau
Grand Harle
Grand Héron
Grand Pic
Grande Aigrette
Grèbe à bec bigarré
Grèbe jougris
Grimpereau brun
Grive fauve
Guifette noire
Harfang des neiges
Harle couronné
Héron vert
Hirondelle à ailes hérissées
Hirondelle à front blanc
Hirondelle bicolore
Hirondelle de rivage
Hirondelle noire
Hirondelle rustique
Hirondelle sp.
Hybride Canard colvert x C. noir
Jaseur d'Amérique
Junco ardoisé
Marouette de Caroline
Martin-pêcheur d'Amérique
Merle d'Amérique
Mésange à tête noire
Mésange bicolore
Moineau domestique
Moqueur chat
Moucherolle des aulnes
Moucherolle des aulnes ou M. des saules
Moucherolle des saules
Moucherolle phébi
Moucherolle tchébec
Mouette de Bonaparte
Oie de Ross
Oie des neiges
Oie rieuse
Oriole de Baltimore
Paruline à croupion jaune
Paruline flamboyante
Paruline jaune
Paruline masquée
Paruline rayée
Passerin indigo
Perdrix grise
Petit Blongios
Petit Chevalier
Petit Fuligule
Petit Garrot
Petite Buse
Phalarope à bec étroit
Phalarope de Wilson
Pic chevelu
Pic flamboyant
Pic maculé
Pic mineur
Pigeon biset
Pioui de l'Est
Pluvier argenté
Pluvier kildir
Pluvier semipalmé
Pygargue à tête blanche
Quiscale bronzé
Quiscale rouilleux
Râle de Virginie
Roitelet à couronne rubis
Roselin familier
Roselin pourpré
Sarcelle à ailes bleues
Sarcelle d'hiver
Sittelle à poitrine blanche
Sittelle à poitrine rousse
Sterne pierregarin
Tournepierre à collier
Tourterelle triste
Tringa sp.
Troglodyte des marais
Troglodyte familier
Tyran huppé
Tyran tritri
Urubu à tête rouge
Vacher à tête brune
Viréo aux yeux rouges
Viréo mélodieux

**Baie-du-Febvre (station d'épuration, étangs & Route Janelle) 2017-2020 :222 espèces (+23 autre taxons)**

Accipiter sp.
Aigle royal
Alouette hausse-col
Anatidé sp. (Canard barboteur sp.)
Autour des palombes
Aythya sp.
Balbuzard pêcheur
Barge marbrée
Bécasse d'Amérique
Bécasseau à croupion blanc
Bécasseau à échasses
Bécasseau à poitrine cendrée
Bécasseau de Baird
Bécasseau maubèche
Bécasseau minuscule
Bécasseau sanderling
Bécasseau semipalmé
Bécasseau sp.
Bécasseau variable
Bécassin à long bec
Bécassin roux
Bécassine de Wilson
Bernache de Hutchins
Bernache du Canada
Bernache nonnette
Bihoreau gris
Bruant à couronne blanche
Bruant à gorge blanche
Bruant chanteur
Bruant de LeConte
Bruant de Lincoln
Bruant des champs
Bruant des marais
Bruant des plaines
Bruant des prés
Bruant familier
Bruant fauve
Bruant hudsonien
Bruant sp.
Bruant vespéral
Busard des marais
Buse à épaulettes
Buse à queue rousse
Buse pattue
Buteo sp.
Butor d'Amérique
Calidris sp.
Calidris sp. (peep)
Canard branchu
Canard chipeau
Canard colvert
Canard d'Amérique
Canard noir
Canard pilet
Canard siffleur
Canard souchet
Cardinal à poitrine rose
Cardinal rouge
Carouge à épaulettes
Chardonneret jaune
Chevalier grivelé
Chevalier semipalmé
Chevalier solitaire
Chouette rayée
Colibri à gorge rubis
Combattant varié
Cormoran à aigrettes
Corneille d'Amérique
Coulicou à bec noir
Courlis corlieu
Crécerelle d'Amérique
Cygne tuberculé
Dindon sauvage
Échasse d'Amérique
Empidonax sp.
Engoulevent d'Amérique
Épervier brun
Épervier de Cooper
Érismature rousse
Étourneau sansonnet
Faucon émerillon
Faucon pèlerin
Foulque d'Amérique
Fuligule à collier
Fuligule à dos blanc
Fuligule à tête rouge
Fuligule milouinan
Fuligule milouinan ou Petit Fuligule
Gallinule d'Amérique
Garrot à oeil d'or
Garrot d'Islande
Geai bleu
Gélinotte huppée
Goéland à bec cerclé
Goéland arctique
Goéland argenté
Goéland bourgmestre
Goéland brun
Goéland marin
Goéland sp. (Larus sp.)
Goglu des prés
Grand Chevalier
Grand Corbeau
Grand Harle
Grand Héron
Grand ou Petit Chevalier
Grand Pic
Grand-duc d'Amérique
Grande Aigrette
Grèbe à bec bigarré
Grèbe esclavon
Grèbe jougris
Grimpereau brun
Grive à dos olive
Grive des bois
Grive fauve
Grive solitaire
Grue du Canada
Guifette noire
Harelde kakawi
Harfang des neiges
Harle couronné
Harle huppé
Héron vert
Hibou des marais
Hirondelle à ailes hérissées
Hirondelle à front blanc
Hirondelle bicolore
Hirondelle de rivage
Hirondelle noire
Hirondelle rustique
Hirondelle sp.
Hybride Canard colvert x C. noir
Hybride Oie des neiges x Bernache du Canada
Hybride Oie des neiges x O. de Ross
Hybride Plectrophane lapon x P. des neiges
Ibis falcinelle
Jaseur d'Amérique
Junco ardoisé
Limicole sp.
Macreuse à ailes blanches
Macreuse à bec jaune
Macreuse à front blanc
Marouette de Caroline
Martinet ramoneur
Martin-pêcheur d'Amérique
Maubèche des champs
Merle d'Amérique
Merlebleu de l'Est
Mésange à tête noire
Moineau domestique
Moqueur chat
Moqueur roux
Moucherolle des aulnes
Moucherolle des aulnes ou M. des saules
Moucherolle des saules
Moucherolle phébi
Moucherolle tchébec
Mouette de Bonaparte
Mouette de Franklin
Mouette ou Goéland sp. (Larinae sp.)
Mouette pygmée
Oie à bec court
Oie de Ross
Oie des neiges
Oie rieuse
Oiseau sp.
Oriole de Baltimore
Paruline à calotte noire
Paruline à collier
Paruline à couronne rousse
Paruline à croupion jaune
Paruline à flancs marron
Paruline à gorge noire
Paruline à gorge orangée
Paruline à joues grises
Paruline à poitrine baie
Paruline à tête cendrée
Paruline bleue
Paruline couronnée
Paruline des pins
Paruline des ruisseaux
Paruline flamboyante
Paruline jaune
Paruline masquée
Paruline noir et blanc
Paruline obscure
Paruline rayée
Paruline tigrée
Paruline verdâtre
Passereau sp.
Passerin indigo
Petit Blongios
Petit Chevalier
Petit Fuligule
Petit Garrot
Petite Buse
Phalarope à bec étroit
Phalarope de Wilson
Pic chevelu
Pic flamboyant
Pic maculé
Pic mineur
Pic sp.
Pie-grièche boréale
Pigeon biset
Pioui de l'Est
Pipit d'Amérique
Plectrophane des neiges
Plectrophane lapon
Plongeon huard
Pluvier argenté
Pluvier bronzé
Pluvier kildir
Pluvier semipalmé
Pygargue à tête blanche
Quiscale bronzé
Quiscale rouilleux
Râle de Virginie
Roitelet à couronne dorée
Roitelet à couronne rubis
Roselin familier
Roselin pourpré
Sarcelle à ailes bleues
Sarcelle d'hiver
Sittelle à poitrine blanche
Sittelle à poitrine rousse
Sizerin flammé
Sterne caspienne
Sterne pierregarin
Sturnelle des prés
Tarin des pins
Tournepierre à collier
Tourterelle triste
Troglodyte des forêts
Troglodyte des marais
Troglodyte familier
Tyran huppé
Tyran tritri
Urubu à tête rouge
Vacher à tête brune
Viréo à tête bleue
Viréo aux yeux rouges
Viréo de Philadelphie
Viréo mélodieux

Tableau 1 Espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter les aires des travaux au cours de l'année

| Espèces | | Types d'habitats | | | | | Indice de nidification (2e Atlas)[1] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom commun | Nom latin | Eau peu profonde | Marécage/ Forêt décidue mature | Marais | Prairie humide | Champ cultivé | |
| Balbuzard pêcheur | *Pandion haliaetus* | x | | | | | H |
| Barge hudsonienne | *Limosa haemastica* | | | | x | | |
| Bécasse d'Amérique | *Scolopax minor* | | | | x | | |
| Bécasseau à croupion blanc | *Calidris fusicollis* | | | x | x | x | |
| Bécasseau à échasses | *Calidris himantopus* | x | | x | | | |
| Bécasseau à poitrine cendrée | *Calidris melanotos* | x | | x | | | |
| Bécasseau de Baird | *Calidris Bairdii* | x | | | | | |
| Bécasseau maubèche | *Calidris canutus* | x | | | | | |
| Bécasseau minuscule | *Calidris minutilla* | | | x | | | |
| Bécasseau sanderling | *Calidris alba* | x | | | | | |
| Bécasseau semipalmé | *Calidris pusilla* | | | x | | | |
| Bécasseau variable | *Calidris alpina* | x | | | | | |
| Bécassin à long bec | *Limnodromus scolopaceus* | x | | | | | |
| Bécassin roux | *Limnodromus griseus* | | x | | x | | |
| Bécassine de Wilson | *Gallinago delicata* | | x | | x | | |
| Bécassine des marais | *Gallinago gallinago* | | | x | | x | |
| Bernache de Hutchins | *Branta hutchinsii* | x | x | | | | |
| Bernache du Canada | *Brenta canadensis* | x | | x | | x | T |
| Bernache nonnette | *Branta leucopsis* | | | x | | x | |
| Bihoreau gris | *Nycticorax nycticorax* | | x | | | | C |
| Bruant chanteur | *Melospiza melodia* | | x | | | | |
| Bruant de Le Conte | *Ammodramus leconteii* | | | | x | x | |
| Bruant de Lincoln | *Melospiza lincolnii)* | | | | x | | |
| Bruant de Nelson | *Ammodramus nelsoni* | | | x | | | |
| Bruant des champs | *Spizella pusilla* | | | | | x | |
| Bruant des marais | *Melospiza georgiana* | x | | x | x | x | |
| Bruant des prés | *Passerculus sandwichensis* | | | | | x | |
| Bruant familier | *Spizella passerina* | | x | | | x | |
| Bruant fauve | *Passerella iliaca* | | x | | | | |
| Bruant vespéral | *Pooecetes gramineus* | | | | | x | |
| Busard des marais | *Circus hudsonius* | | | x | x | x | |
| Busard Saint-Martin | *Circus cyaneus* | | | x | x | x | T |
| Buse à épaulettes | *Buteo lineatus* | | x | | | | P |
| Buse à queue rousse | *Buteo jamaicensis* | | x | | | | P |
| Butor d'Amérique | *Botaurus lentiginosus* | | | x | | | CN |
| Canard branchu | *Aix sponsa* | x | | | | x | T |
| Canard chipeau | *Anas strepera* | x | | | | x | JE |
| Canard colvert | *Anas platyrhynchos* | x | | x | | x | NJ |
| Canard colvert x C. noir | | x | | x | | x | P |
| Canard d'Amérique | *Anas americana* | x | | x | | x | JE |
| Canard noir | *Anas rubripes* | x | | | | x | JE |
| Canard pilet | *Anas acuta* | x | | | | x | H |
| Canard siffleur | *Mareca penelope* | x | | | | x | |
| Canard souchet | *Spatula clypeata* | x | | x | | x | JE |
| Carouge à épaulettes | *Agelaius phoeniceus* | | | x | x | x | |
| Chardonneret jaune | *Spinus tristis* | | | x | | x | |
| Chevalier grivelé | *Actitis macularius* | | | x | x | x | |
| Chevalier semipalmé | *Tringa semipalmata* | | | x | | | |
| Chevalier solitaire | *Tringa solitaria* | | | x | | | |
| Combattant varié | *Calidris pugnax* | | | x | x | | |
| Cormoran à aigrettes | *Phalacrocorax auritus* | x | | | | x | P |
| Corneille d'Amérique | *Corvus brachyrhynchos* | | x | x | x | x | |
| Courlis corlieu | *Numenius phaeopus* | x | | x | | | |
| Crécerelle d'Amérique | *Falco sparverius* | | x | | x | x | H |
| Cygne tuberculé | *Cygnus olor* | x | | x | | x | |
| Dindon sauvage | *Meleagris gallopavo* | | x | | | x | |
| Échasse d'Amérique | *Himantopus mexicanus* | x | | x | | | |
| Érismature rousse | *Oxyura jamaicensis* | x | | x | | x | JE |

| Espèces | | Types d'habitats | | | | | Indice de nidification (2e Atlas)[1] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom commun | Nom latin | Eau peu profonde | Marécage/ Forêt décidue mature | Marais | Prairie humide | Champ cultivé | |
| Étourneau sansonnet | *Sturnus vulgaris* | | | | | x | |
| Faucon émerillon | *Falco columbarius* | | x | x | x | | |
| Foulque d'Amérique | *Fulica americana* | x | | x | | x | |
| Fuligule à collier | *Aythya collaris* | x | | x | | x | JE |
| Fuligule à dos blanc | *Aythya valisineria* | x | | x | | x | |
| Fuligule à tête rouge | *Aythya americana* | x | | x | | x | JE |
| Fuligule milouinan | *Aythya marila* | x | | x | | x | |
| Gallinule d'Amérique | *Gallinula galeata* | x | | x | | x | |
| Garrot à oeil d'or | *Bucephala clangula* | x | x | | | x | T (1er Atlas) |
| Garrot d'Islande | *Bucephala islandica* | x | | | | x | |
| Geai bleu | *Cyanocitta cristata* | | x | | | | |
| Goéland à bec cerclé | *Larus delawarensis* | x | | | | x | |
| Goéland arctique | *Larus glaucoides* | x | | | | x | |
| Goéland argenté | *Larus argentatus* | x | | | | x | |
| Goéland bourgmestre | *Larus hyperboreus* | x | | | | x | |
| Goéland brun | *Larus fuscus* | x | | | | x | |
| Goéland marin | *Larus marinus* | x | | | | x | |
| Goglu des prés | *Dolichonyx oryzivorus* | | | | | x | |
| Grand Chevalier | *Tringa melanoleuca* | x | | x | | | |
| Grand Harle | *Mergus merganser* | x | x | | | x | JE (1er Atlas) |
| Grand Héron | *Ardea herodias* | x | x | x | | x | H |
| Grande Aigrette | *Ardea alba* | x | x | x | x | x | C (1er Atlas) |
| Grèbe à bec bigarré | *Podilymbus podiceps* | x | | x | | x | NF |
| Grèbe esclavon | *Podiceps auritus* | x | | x | | x | |
| Grèbe jougris | *Podiceps grisegena* | x | | x | | x | |
| Grive fauve | *Catharus fuscescens* | | x | | | | |
| Gros-bec errant | *Coccothraustes vespertinus* | | x | | | | |
| Grue du Canada | *Grus canadensis* | | | x | x | | |
| Guifette noire | *Chlidonias niger* | x | | x | x | | |
| Harelde kakawi | *Clangula hyemalis* | x | | | | | |
| Harfang des neiges | *Bubo scandiacus* | | | | x | x | |
| Harle couronné | *Lophodytes cucullatus* | x | x | x | | x | H |
| Harle huppé | *Mergus serrator* | x | | x | | x | |
| Héron vert | *Butorides virescens* | x | x | x | | x | A |
| Hibou des marais | *Asio flammeus* | | x | x | x | x | |
| Hirondelle à ailes hérissées | *Stelgidopteryx serripennis* | | | | x | | |
| Hirondelle bicolore | *Tachycineta bicolor* | | | x | x | | |
| Hirondelle de rivage | *Riparia riparia* | | | x | x | x | |
| Hirondelle noire | *Progne subis* | | | | x | x | |
| Hirondelle rustique | *Hirundo rustica* | | | x | x | x | |
| Ibis falcinelle | *Plegadis falcinellus* | | | x | | | |
| Macreuse à ailes blanches | *Melanitta deglandi* | x | | x | | x | |
| Macreuse à bec jaune | *Melanitta americana* | x | | x | | x | |
| Macreuse à front blanc | *Melanitta perspicillata* | x | | x | | x | |
| Marouette de Caroline | *Porzana carolina* | | x | x | x | | |
| Martin-pêcheur d'Amérique | *Megaceryle alcyon* | x | x | | | | |
| Merle d'Amérique | *Turdus migratorius* | | x | | x | x | |
| Mésange à tête noire | *Pœcile atricapillus* | | x | | | | |
| Moineau domestique | *Passer domesticus* | | | | | x | |
| Moucherolle des aulnes | *Empidonax alnorum* | | x | x | x | | |
| Moucherolle des saules | *Empidonax traillii* | | | | x | | |
| Moucherolle phébi | *Sayornis phoebe* | | x | | | x | |
| Moucherolle tchébec | *Empidonax minimus* | | x | | | | |
| Mouette de Bonaparte | *Chroicocephalus philadelphia* | x | | x | | | |
| Mouette de Franklin | *Leucophaeus pipixcan* | x | | x | x | x | |
| Mouette pygmée | *Hydrocoloeus minutus* | x | | x | | | |
| Oie à bec court | *Anser brachyrhynchus* | x | | x | | x | |
| Oie de Ross | *Anser rossii* | x | | x | | x | |
| Oie des neiges | *Chen caerulescens* | x | | x | | x | |

| Espèces | | Types d'habitats | | | | | Indice de nidification (2e Atlas)[1] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom commun | Nom latin | Eau peu profonde | Marécage/ Forêt décidue mature | Marais | Prairie humide | Champ cultivé | |
| Oie des neiges x Bernache du Canada | | x | | x | | x | |
| Oie des neiges x O. de Ross | | x | | x | | x | |
| Oie rieuse | *Anser albifrons* | x | | x | | x | |
| Oriole de Baltimore | *Icterus galbula* | | x | | x | | |
| Paruline à calotte noire | *Cardellina pusilla* | | x | | x | | |
| Paruline à joues grises | *Leiothlypis ruficapilla* | | x | | | | |
| Paruline des ruisseaux | *Parkesia noveboracensis* | | x | | | | |
| Paruline flamboyante | *Setophaga ruticilla* | | x | | | | |
| Paruline jaune | *Setophaga petechia* | | | x | | x | |
| Paruline masquée | *Geothlypis trichas* | | | x | x | | |
| Passerin indigo | *Passerina cyanea* | | | x | | | |
| Pélican d'Amérique | *Pelecanus erythrorhynchos* | x | | x | | | |
| Perdrix grise | *Perdix perdix* | | | | | x | |
| Petit Blongios | *Ixobrychus exilis* | | | x | x | | NJ |
| Petit Chevalier | *Tringa flavipes* | x | | x | | | |
| Petit Fuligule | *Aythya affinis* | x | x | x | | x | P |
| Petit Garrot | *Bucephala albeola* | x | | | | x | |
| Phalarope à bec étroit | *Phalaropus lobatus* | x | | x | | | |
| Phalarope de Wilson | *Phalaropus tricolor* | x | | x | x | | |
| Pic chevelu | *Picoides villosus* | | x | | | | |
| Pic flamboyant | *Colaptes auratus* | | x | | | | |
| Pic maculé | *Sphyrapicus varius* | | x | | | | |
| Pic mineur | *Picoides pubescens* | | x | | | | |
| Pie-grièche boréale | *Lanius excubitor* | | x | | | | |
| Pigeon biset | *Columba livia* | | | | | x | |
| Pioui de l'Est | *Contopus virens* | | x | | | | |
| Pipit d'Amérique | *Anthus rubescens* | | | | | x | |
| Plectrophane des neiges | *Plectrophenax nivalis* | | | | | x | |
| Plongeon huard | *Gavia immer* | x | | | | | S |
| Pluvier argenté | *Pluvialis squatarola* | | | x | | | |
| Pluvier bronzé | *Pluvialis dominica* | | | x | | | |
| Pluvier kildir | *Charadrius vociferus* | | | | | x | |
| Pygargue à tête blanche | *Haliaeetus leucocephalus* | x | x | x | x | x | H |
| Quiscale bronzé | *Quiscalus quiscula* | | x | | | x | |
| Quiscale rouilleux | *Euphagus carolinus* | | | x | x | x | |
| Râle de Virginie | *Rallus limicola* | | x | x | x | | |
| Sarcelle à ailes bleues | *Spatula discors* | x | | x | x | x | T |
| Sarcelle d'hiver | *Anas crecca* | x | | x | | x | JE |
| Sittelle à poitrine blanche | *Sitta carolinensis* | | x | | | | |
| Sizerin flammé | *Acanthis flammea* | | x | | x | | |
| Sterne caspienne | *Hydroprogne caspia* | x | | | | | |
| Sterne pierregarin | *Sterna hirundo* | x | | | | | |
| Tourterelle triste | *Zenaida macroura* | | x | | | x | |
| Troglodyte à bec court | *Cistothorus platensis* | | | x | x | | |
| Troglodyte des marais | *Cistothorus palustris* | | | x | | | |
| Tyran huppé | *Myiarchus crinitus* | | x | | | | |
| Tyran tritri | *Tyrannus tyrannus* | | x | x | | x | |
| Urubu à tête rouge | *Cathartes aura* | | x | x | x | x | H |
| Vacher à tête brune | *Molothrus ater* | | | | | x | |
| Viréo aux yeux rouges | *Vireo olivaceus* | | x | | | | |
| Viréo mélodieux | *Vireo gilvus* | | x | | | | |

[1] Indice de nidification le plus élevé observé. Niveau de certitude: CN, JE, NF et NJ = nidification confirmée; A, C, P et T = nidification probabl pas complété

Tableau 2 Répartition annuelle et abondance des espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter les aires des travaux n°1 et 2 selon les observations eBird (site "Commune de la Baie-du-Febvre")

| Espèce | Répartition annuelle (données de 2017 à 2020) | | | | Décompte le plus élevé au cours des 10 dernières années | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Migration printanière (mars-mai) | Saison de reproduction (juin-juil) | Migration automnale (aout-novembre) | Hiver (décembre-février) | Nombre | Date de l'observation |
| Balbuzard pêcheur | x | x | x | | 2 | 18 juil. 2017 |
| Bécasseau à croupion blanc | x | x | | | 3 | 24 mai 2018 |
| Bécasseau à échasses | x | x | | | 1 | 26 mai 2018 |
| Bécasseau à poitrine cendrée | x | x | | | 8 | 21 juil. 2017 |
| Bécasseau de Baird | | x | | | 1 | 18 juil. 2017 |
| Bécasseau minuscule | x | x | x | | 200 | 24 mai 2018 |
| Bécasseau sanderling | x | | | | 2 | 24 mai 2018 |
| Bécasseau semipalmé | x | x | | | 50 | 18 juil. 2017 |
| Bécasseau variable | x | | | | 100 | 26 mai 2018 |
| Bécassin à long bec | | x | | | 3 | 29 juil. 2017 |
| Bécassin roux | x | x | | | 16 | 21 mai 2018 |
| Bécassine de Wilson | x | x | x | | 30 | 17 août 2016 |
| Bernache du Canada | x | x | x | | 6000 | 7 avr. 2012 |
| Bihoreau gris | | x | x | | 1 | 24 août 2019 |
| Bruant chanteur | x | x | x | | 25 | 16 avr. 2016 |
| Bruant de Lincoln | | | x | | 1 | 1 oct. 2018 |
| Bruant des marais | x | x | x | | 20 | 12 mai 2016 |
| Bruant des prés | x | x | | | 13 | 10 juin 2017 |
| Bruant familier | x | x | x | | 7 | 19 août 2016 |
| Bruant fauve | x | | x | | 3 | 25 avr. 2018 |
| Bruant vespéral | | x | x | | 2 | 16 août 2017 |
| Busard des marais | x | x | x | | 12 | 12 avr. 2016 |
| Buse à queue rousse | x | | x | | 2 | 14 avr. 2017 |
| Butor d'Amérique | x | x | x | | 4 | 10 juin 2017 |
| Canard branchu | x | x | x | | 8 | 10 juin 2017 |
| Canard chipeau | x | x | x | | 125 | 22 avr. 2015 |
| Canard colvert | x | x | x | | 850 | 28 mai 2017 |
| Canard colvert x C. noir | | | x | | 1 | 3 sept. 2019 |
| Canard d'Amérique | x | x | x | | 50 | 19 avr. 2016 |
| Canard noir | x | x | x | | 80 | 1 avr. 2018 |
| Canard pilet | x | x | | | 500 | 22 avr. 2018 |
| Canard siffleur | | x | | | 2 | 19 avr. 2016 |
| Canard souchet | x | x | x | | 50 | 18 avr. 2015 |
| Carouge à épaulettes | x | x | x | x | 700 | 22 avr. 2015 |
| Chardonneret jaune | x | x | x | x | 25 | 4 déc. 2015 |

| Espèce | Répartition annuelle (données de 2017 à 2020) | | | | Décompte le plus élevé au cours des 10 dernières années | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Migration printanière (mars-mai) | Saison de reproduction (juin-juil) | Migration automnale (aout-novembre) | Hiver (décembre-février) | Nombre | Date de l'observation |
| Chevalier grivelé | x | x | x | | 6 | 8 juil. 2019 |
| Chevalier solitaire | x | x | x | | 12 | 18 juil. 2017 |
| Combattant varié | x | | | | 1 | 24 mai 2018 |
| Cormoran à aigrettes | x | x | x | | 40 | 6 juin 2017 |
| Corneille d'Amérique | x | x | x | x | 24 | 30 mars 2017 |
| Crécerelle d'Amérique | x | | x | | 2 | 4 déc. 2011 |
| Dindon sauvage | x | x | | | 12 | 23 mars 2017 |
| Échasse d'Amérique | x | | | | 1 | 18 mai 2019 |
| Érismature rousse | x | | x | | 5 | 3 sept. 2019 |
| Étourneau sansonnet | x | x | x | x | 75 | 21 juil. 2017 |
| Faucon émerillon | x | x | x | | 2 | 10 avr. 2018 |
| Foulque d'Amérique | x | x | x | | 16 | 5 mai 2016 |
| Fuligule à collier | x | x | x | | 250 | 22 avr. 2015 |
| Fuligule à tête rouge | x | x | x | | 30 | 20 mai 2019 |
| Fuligule milouinan | x | | | | 14 | 5 mai 2016 |
| Gallinule d'Amérique | x | x | x | | 40 | 13 sept. 2016 |
| Garrot à oeil d'or | x | | | | 50 | 4 déc. 2011 |
| Geai bleu | x | x | x | x | 15 | 26 déc. 2016 |
| Goéland à bec cerclé | x | x | x | | 290 | 26 juin 2017 |
| Goéland argenté | x | x | x | | 5 | 30 avr. 2016 |
| Goéland brun | x | | | | 1 | 4 mai 2018 |
| Goéland marin | x | x | | | 2 | 4 mai 2018 |
| Goglu des prés | | x | x | | 4 | 22 août 2017 |
| Grand Chevalier | x | x | x | | 40 | 9 mai 2016 |
| Grand Harle | x | | | | 5 | 16 avr. 2016 |
| Grand Héron | x | x | x | x | 15 | 1 juil. 2019 |
| Grande Aigrette | x | | x | | 12 | 8 août 2017 |
| Grèbe à bec bigarré | x | x | x | | 26 | 22 avr. 2018 |
| Grèbe esclavon | x | | | | 1 | 20 avr. 2017 |
| Grive fauve | | x | | | 1 | 16 juin 2019 |
| Gros-bec errant | x | | x | | 10 | 12 nov. 2018 |
| Grue du Canada | x | x | | | 3 | 11 avr. 2018 |
| Guifette noire | x | x | x | | 100 | 18 mai 2019 |
| Harfang des neiges | x | | | x | 2 | 14 avr. 2018 |
| Harle couronné | x | x | x | | 6 | 7 avr. 2012 |
| Héron vert | x | x | x | | 8 | 14 août 2017 |
| Hirondelle à ailes hérissées | | x | | | 2 | 14 juil. 2018 |
| Hirondelle bicolore | x | x | x | | 300 | 10 mai 2015 |

| Espèce | Répartition annuelle (données de 2017 à 2020) | | | | Décompte le plus élevé au cours des 10 dernières années | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Migration printanière (mars-mai) | Saison de reproduction (juin-juil) | Migration automnale (aout-novembre) | Hiver (décembre-février) | Nombre | Date de l'observation |
| Hirondelle de rivage | x | x | x | | 100 | 26 mai 2018 |
| Hirondelle noire | x | x | x | | 20 | 14 juin 2016 |
| Hirondelle rustique | x | x | x | | 40 | 15 mai 2016 |
| Macreuse à ailes blanches | x | | | | 5 | 18 mai 2018 |
| Marouette de Caroline | | x | | | 1 | 1 juil. 2019 |
| Martin-pêcheur d'Amérique | x | x | x | | 4 | 14 août 2017 |
| Merle d'Amérique | x | x | x | | 30 | 10 juin 2016 |
| Mésange à tête noire | x | x | x | x | 20 | 1 févr. 2020 |
| Moineau domestique | x | x | x | | 12 | 4 déc. 2011 |
| Moucherolle des aulnes | | | x | | 4 | 10 juin 2017 |
| Moucherolle des saules | x | x | | | 8 | 15 juin 2016 |
| Moucherolle phébi | x | x | x | | 5 | 16 sept. 2016 |
| Moucherolle tchébec | x | x | | | 2 | 25 mai 2018 |
| Mouette de Bonaparte | x | x | | | 20 | 8 juil. 2019 |
| Oie des neiges | x | x | x | | 75000 | 28 avr. 2019 |
| Oie rieuse | x | | | | 1 | 1 avr. 2018 |
| Oriole de Baltimore | x | x | x | | 7 | 19 août 2016 |
| Paruline à calotte noire | x | x | x | | 1 | 27 sept. 2019 |
| Paruline à joues grises | | | x | | 3 | 12 mai 2015 |
| Paruline des ruisseaux | x | | | | 2 | 12 mai 2015 |
| Paruline flamboyante | x | x | x | | 2 | 1 oct. 2018 |
| Paruline jaune | x | x | x | | 25 | 22 juin 2015 |
| Paruline masquée | x | x | x | | 16 | 10 juin 2017 |
| Passerin indigo | x | | | | 1 | 27 mai 2018 |
| Pélican d'Amérique | | x | | | 1 | 24 juin 2019 |
| Petit Blongios | | x | x | | 4 | 22 juil. 2017 |
| Petit Chevalier | x | x | x | | 100 | 18 juil. 2017 |
| Petit Fuligule | x | | x | | 20 | 25 avr. 2017 |
| Petit Garrot | x | | x | | 20 | 22 avr. 2016 |
| Phalarope à bec étroit | x | | x | | 2 | 3 sept. 2019 |
| Phalarope de Wilson | x | x | | | 2 | 16 juin 2019 |
| Pic chevelu | x | x | x | x | 2 | 29 févr. 2020 |
| Pic flamboyant | x | x | x | | 7 | 27 sept. 2019 |
| Pic maculé | x | x | x | | 2 | 24 mai 2018 |
| Pic mineur | x | x | x | x | 5 | 19 août 2016 |
| Pie-grièche boréale | x | | x | | 1 | 23 nov. 2019 |
| Pigeon biset | x | x | x | | 20 | 10 déc. 2011 |
| Pioui de l'Est | x | x | x | | 8 | 31 août 2015 |

| Espèce | Répartition annuelle (données de 2017 à 2020) | | | | Décompte le plus élevé au cours des 10 dernières années | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Migration printanière (mars-mai) | Saison de reproduction (juin-juil) | Migration automnale (aout-novembre) | Hiver (décembre-février) | Nombre | Date de l'observation |
| Plectrophane des neiges | x | | x | x | 2000 | 10 avr. 2018 |
| Plongeon huard | x | x | | | 2 | 22 avr. 2019 |
| Pluvier argenté | x | x | | | 12 | 24 mai 2018 |
| Pluvier bronzé | x | | | | 4 | 22 mai 2018 |
| Pluvier kildir | x | x | x | | 50 | 22 juil. 2017 |
| Pygargue à tête blanche | x | x | x | | 10 | 22 avr. 2018 |
| Quiscale bronzé | x | x | x | | 80 | 10 avr. 2018 |
| Quiscale rouilleux | x | | x | | 4 | 12 mai 2015 |
| Râle de Virginie | x | x | x | | 7 | 7 août 2017 |
| Sarcelle à ailes bleues | x | x | x | | 10 | 22 avr. 2015 |
| Sarcelle d'hiver | x | x | x | | 500 | 22 avr. 2015 |
| Sittelle à poitrine blanche | x | x | x | x | 6 | 27 sept. 2019 |
| Sizerin flammé | | | x | | 6 | 7 avr. 2016 |
| Sterne caspienne | x | x | | | 2 | 29 juin 2019 |
| Sterne pierregarin | x | x | x | | 12 | 21 mai 2017 |
| Tourterelle triste | x | x | x | x | 31 | 29 févr. 2020 |
| Troglodyte des marais | x | x | x | | 18 | 10 juin 2017 |
| Tyran huppé | x | x | x | | 1 | 4 août 2019 |
| Tyran tritri | x | x | x | | 6 | 29 juil. 2017 |
| Urubu à tête rouge | x | x | x | | 10 | 22 avr. 2015 |
| Vacher à tête brune | x | x | x | | 26 | 14 avr. 2017 |
| Viréo aux yeux rouges | x | x | x | | 2 | 10 juin 2017 |
| Viréo mélodieux | x | x | x | | 6 | 6 juin 2019 |

Tableau 3 Répartition annuelle et abondance des espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter l'aire des travaux n° 3 selon les observations eBird (site "Halte La Bernache")

| Espèce | Répartition annuelle (données de 2017 à 2020) | | | | Décompte le plus élevé au cours des 10 dernières années | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Migration printanière (mars-mai) | Saison de reproduction (juin-juil) | Migration automnale (aout-novembre) | Hiver (décembre-février) | Nombre | Date de l'observation |
| Balbuzard pêcheur | x | | | | 1 | 29 avr. 2019 |
| Bécasseau minuscule | x | | | | 30 | 16 mai 2018 |
| Bécasseau semipalmé | x | | | | 1 | 30 mai 2017 |
| Bécassine de Wilson | x | x | | | 2 | 9 juin 2017 |
| Bernache de Hutchins | x | | | | 3 | 30 avr. 2017 |
| Bernache du Canada | x | x | | | 9000 | 22 avr. 2019 |
| Bruant chanteur | x | x | | | 25 | 14 avr. 2019 |
| Bruant des marais | x | | | | 1 | 8 mai 2017 |
| Bruant des prés | x | x | | | 4 | 8 mai 2017 |
| Bruant familier | x | | | | 15 | 25 avr. 2014 |
| Bruant vespéral | x | | | | 4 | 12 avr. 2019 |
| Busard des marais | x | | | | 5 | 26 mars 2016 |
| Buse à épaulettes | x | | | | 1 | 14 avr. 2019 |
| Buse à queue rousse | x | | | | 5 | 15 avr. 2017 |
| Canard branchu | x | | | | 27 | 17 avr. 2019 |
| Canard chipeau | x | x | | | 40 | 15 avr. 2017 |
| Canard colvert | x | x | | | 500 | 4 juin 2017 |
| Canard d'Amérique | x | x | | | 50 | 13 avr. 2017 |
| Canard noir | x | x | | | 300 | 11 avr. 2018 |
| Canard pilet | x | | | | 2500 | 30 avr. 2018 |
| Canard siffleur | x | x | | | 2 | 18 avr. 2015 |
| Canard souchet | x | x | | | 30 | 21 avr. 2019 |
| Carouge à épaulettes | x | x | | | 400 | 27 mars 2016 |
| Chardonneret jaune | x | | | | 10 | 8 mai 2017 |
| Chevalier grivelé | x | x | | | 3 | 7 mai 2018 |
| Chevalier semipalmé | x | | | | 1 | 30 mai 2017 |
| Cormoran à aigrettes | x | | | | 2 | 18 avr. 2017 |
| Corneille d'Amérique | x | x | | | 40 | 21 mars 2016 |
| Courlis corlieu | | x | | | 1 | 8 juin 2019 |
| Crécerelle d'Amérique | x | | | | 2 | 14 avr. 2019 |
| Dindon sauvage | x | | | | 24 | 24 avr. 2018 |
| Érismature rousse | x | | | | 5 | 30 avr. 2018 |
| Étourneau sansonnet | x | x | | | 300 | 27 mars 2016 |
| Faucon émerillon | x | | | | 1 | 22 avr. 2019 |
| Foulque d'Amérique | x | | | | 1 | 15 avr. 2017 |
| Fuligule à collier | x | | | | 1700 | 30 avr. 2018 |

| Espèce | Répartition annuelle (données de 2017 à 2020) | | | | Décompte le plus élevé au cours des 10 dernières années | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Migration printanière (mars-mai) | Saison de reproduction (juin-juil) | Migration automnale (aout-novembre) | Hiver (décembre-février) | Nombre | Date de l'observation |
| Fuligule à tête rouge | x | x | | | 30 | 30 avr. 2018 |
| Fuligule milouinan | x | | | | 20 | 30 avr. 2019 |
| Garrot à oeil d'or | x | | | | 2 | 22 avr. 2019 |
| Geai bleu | x | | | | 2 | 17 avr. 2017 |
| Goéland à bec cerclé | x | x | | | 500 | 4 juin 2017 |
| Goéland argenté | x | | | | 8 | 22 avr. 2019 |
| Grand Chevalier | x | | | | 10 | 16 mai 2018 |
| Grand Harle | x | | | | 2 | 25 avr. 2018 |
| Grand Héron | x | x | | | 8 | 30 mai 2017 |
| Grande Aigrette | x | x | | | 1 | 9 mai 2018 |
| Grèbe à bec bigarré | x | | | | 3 | 22 avr. 2019 |
| Grue du Canada | | x | | | 1 | 22 juin 2019 |
| Guifette noire | x | x | | | 3 | 30 mai 2017 |
| Harelde kakawi | x | | | | 2 | 24 avr. 2018 |
| Harfang des neiges | x | | | | 2 | 21 avr. 2018 |
| Harle couronné | x | | | | 5 | 15 avr. 2017 |
| Hirondelle bicolore | x | x | | | 100 | 23 avr. 2019 |
| Hirondelle noire | x | x | | | 8 | 16 mai 2018 |
| Hirondelle rustique | x | x | | | 10 | 8 mai 2017 |
| Martin-pêcheur d'Amérique | x | | | | 1 | 30 avr. 2019 |
| Merle d'Amérique | x | x | | | 35 | 27 mars 2016 |
| Mésange à tête noire | x | | | | 2 | 27 mars 2016 |
| Moineau domestique | x | x | | | 10 | 22 avr. 2019 |
| Moucherolle phébi | x | | | | 2 | 21 avr. 2019 |
| Mouette de Bonaparte | x | x | | | 6 | 16 mai 2018 |
| Oie de Ross | x | | | | 5 | 28 mars 2016 |
| Oie des neiges | x | x | | | 80000 | 13 avr. 2018 |
| Oie des neiges x O. de Ross | x | | | | 1 | 14 avr. 2019 |
| Oie rieuse | x | | | | 2 | 6 avr. 2016 |
| Paruline masquée | x | | | | 2 | 31 mai 2017 |
| Petit Chevalier | x | | | | 15 | 16 mai 2018 |
| Petit Fuligule | x | | | | 50 | 27 avr. 2017 |
| Petit Garrot | x | | | | 15 | 25 avr. 2014 |
| Pic flamboyant | x | x | | | 2 | 22 avr. 2019 |
| Pic mineur | x | | | | 1 | 14 avr. 2019 |
| Pigeon biset | x | | | | 12 | 12 avr. 2019 |
| Plectrophane des neiges | x | | | | 5000 | 27 mars 2016 |
| Pluvier argenté | x | x | | | 5 | 31 mai 2017 |

| Espèce | Répartition annuelle (données de 2017 à 2020) | | | | Décompte le plus élevé au cours des 10 dernières années | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Migration printanière (mars-mai) | Saison de reproduction (juin-juil) | Migration automnale (aout-novembre) | Hiver (décembre-février) | Nombre | Date de l'observation |
| Pluvier kildir | x | x | | | 12 | 10 avr. 2016 |
| Pygargue à tête blanche | x | x | | | 13 | 6 juin 2017 |
| Quiscale bronzé | x | x | | | 400 | 27 mars 2016 |
| Sarcelle à ailes bleues | x | | | | 4 | 14 avr. 2017 |
| Sarcelle d'hiver | x | x | | | 410 | 13 avr. 2017 |
| Sterne pierregarin | x | x | | | 20 | 8 mai 2017 |
| Tourterelle triste | x | | | | 4 | 23 avr. 2017 |
| Troglodyte des marais | | x | | | 1 | 9 juin 2017 |
| Urubu à tête rouge | x | x | | | 14 | 22 avr. 2019 |
| Vacher à tête brune | x | x | | | 12 | 30 avr. 2017 |

# Annexe F
# Documents en soutien à la question 34

Aire des travaux no 1

Aire des travaux no 2

Aire des travaux no 3

Longue pointe

Chenal Landroche

OP-6

OP-4

Chemin d'accès vers l'OP-6

Chemin d'accès vers l'OP-4

LAC SAINT-PIERRE

Rivière des Frères

Rivière Brielle

Rivière Lemire

Ruisseau David-Houle

Rivière Camille-Roy

Décharge Goudreault

Route Marie-Victorin

0 20 40 Km

## Légende

- Puits d'hydrocarbures B271
- Centre d'interprétation
- Résidence la plus rapprochée des travaux
- Point d'observation de la sauvagine (stationnement)
- Aire des travaux
- Zone d'intervention prioritaire
- Zone d'intervention potentielle
- Bassin d'eau

**Hydrologie**

- Cours d'eau

**Autres**

- Routes et structures
- Limites du CEEM de Nicolet
- Zone de villégiature

Source : Limites de la zone d'étude, Limites du CEEM de Nicolet, Zone prioritaire d'intervention, zone d'intervention potentielle : CDC, 2018. Hydrographie, routes: RHN, 2017. Base cartographique : Service d'imagerie du gouvernement du Québec, 2018.

0 500 1000 1500
Mètres

Système de référence géodésique : North American Datum 1983
Projection : Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA (CDC)
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT – ADDENDA
ATTÉNUATION DU RISQUE À LA SÉCURITÉ PUBLIQUE LIÉ AUX MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES AU LAC SAINT-PIERRE

LOCALISATION DES HABITATIONS ET DES SITES RÉCRÉOTOURISTIQUES À PROXIMITÉ DES AIRES DES TRAVAUX

11179956-E1
2 juillet 2019

FIGURE 1

Fichier SIG : Q:\GIS\PROJECTS\11179000s\11179956\Layouts\001\11179956-E1(001)GIS-WA002.mxd

# Annexe G
# Documents en soutien à la question 42

Encadré A

CaFe-005
Treyvaud et Ploudre (2011)
CaFe-004
CaFe-007
CaFe-006
CaFe-001
Subarctique (2012)
CaFe-008
CaFe-003
Treyvaud (2011)
0 60 120 m

Encadré B

CbFd-008
CbFd-007
CbFd-006
CbFd-005
CbFd-003
CbFd-004
0 50 100 m

380 000 m
390 000 m
400 000 m
350 000 m
5 115 000 m
5 105 000 m
5 095 000 m

CcFc-002
CcFc-003
CbFc-002
CbFc-c
CbFc-003
CbFc-004
CbFc-001
Encadré B
Fleuve Saint-Laurent
Lac-Saint-Pierre
Lac Saint-Paul
Rivière Bécancour
Rivière Gentilly
Rivière Gentilly Sud-Ouest

Ribes (1977b)
CbFd-009
CbFc-d
Ribes (1977a)
Ribes (1977a)
Transit analyse (1992)
Patrimoine experts (2000)
Bilodeau (1998)
Bilodeau (1998)
CbFc-b
Pintal (2001)
Rivière Nicolet
Rivière Blanche
Pintal (2001)
Ethnoscop (2005)
Ethnoscop (2005)
Pintal (1999)
Transit Analyse (1993)
CaFe-002
Pintal (2002)
Larocque et Poulin (1994)
CaFf-001
CaFf-003
CaFf-002
Encadré A
BfFl-001
Rivière Yamaska
Ruisseau aux Vaches
Rivière Saint-François
Rivière des Généreux
Rivière Nicolet Sud-Ouest

## Archéologie

- MRC de Nicolet-Ymaska, territoire à l'étude
- Limite des territoires des MRC
- Limite des territoires des municipalités
- CaFe-002 — Site archéologique connu et code Borden
- Pintal (2001a) — Intervention archéologique antérieure et intervenant

Étude de potentiel archéologique
de la MRC de Nicolet-Yamaska

**Sites archéologiques connus et interventions antérieures**

***Sources :***

*Bases : BNDT, 1/250 000, RNCan 2007*

*Base de données archéologiques: Archéotec inc.*
*Cartographie : Archéotec inc.*
*Ficher : NYP12_interv_ant_131031.wor*

0 2,0 4,0 km
MTM, fuseau 8, NAD 83

Figure 3.1

Archéotec inc.
Consultants en archéologie

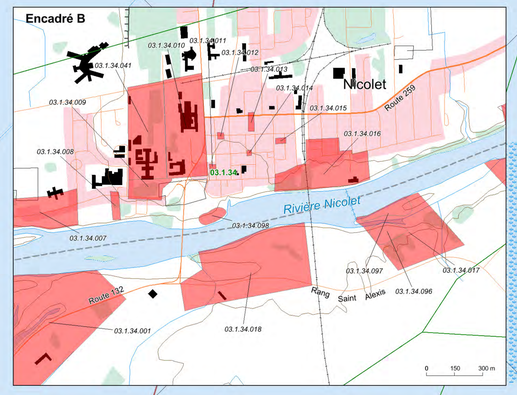
## Archéologie

- MRC de Nicolet-Yamaska, territoire à l'étude
- 03.1.36 — Secteur archéologique
- 03.1.30.080 — Zone à potentiel archéologique

### Sites archéologiques connus

- CaFe-002 — Site archéologique eurocanadien
- Axe de circulation majeur
- Axe de circulation mineur
- Rupture de pente

**Encadré B**




MRC de Nicolet-Yamaska

Étude de potentiel archéologique

**Potentiel archéologique: feuillet 2 de 4**

***Sources :***

*BNDT, 1/50 000, RNCan, 2007*

*Base de données archéologique : Archéotec inc.*
*Cartographie : Archéotec inc.*
*Ficher : NYP12_potentiel_2de4_131101.wor*

0 350 700 m
MTM, fuseau 8, NAD83

**Figure 7.3**

Archéotec inc.
Consultants en archéologie

# Annexe H
# Documents en soutien à la question 51

Longueuil, le 11 novembre 2016

Projet No : 101873-003
No de contrat CDC : QUGO1502-KN60486-N000437

Madame Josée Gagnon
Coordonnatrice, Projets environnementaux
Construction Défense Canada
Groupe des Opérations du Québec
6560 Hochelaga, Bâtiment 127
Montréal (Québec) H1N 1X9

**Objet : Caractérisation environnementale des sols pré et post détonation de projectiles à l'endroit de la structure Hesco-Bastion du secteur de l'OP-4 localisé sur le CEEM Nicolet, Route 132, Baie-du-Febvre, QC**
**Projet CDC : QUGO1502**

Madame Gagnon,

Construction Défense Canada (CDC) pour le compte du ministère de la Défense nationale (MDN) a retenu les services professionnels du consortium CIMA+/Arcadis en septembre 2016 pour réaliser une caractérisation des sols à l'endroit de la structure Hesco-Bastion du secteur l'OP-4 du CEEM Nicolet, localisé sur la Route 132 à Baie-du-Febvre, où des travaux de détonation de projectiles ont été réalisés. La localisation du site est montrée sur la figure 1 de l'annexe 1.

Ces travaux de détonation consistaient à soumettre 276 projectiles à une détonation par charges creuses. Les résultats des détonations ont permis de déterminer que 28 projectiles contenaient des matériaux énergétiques tandis que 248 ont été confirmés inertes. La détonation des 28 projectiles contenant des matériaux énergétiques a été complète (high order detonation). Au total, 205,33 kg d'explosifs ont détoné durant ces travaux.

Les présents travaux de caractérisation avaient comme objectifs :

- D'établir la qualité environnementale des sols à l'intérieur et au pourtour d'une structure de détonation avant et après les travaux de détonation de projectiles, et ce, en fonction des Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME)[1], des recommandations de l'Institut

[1] *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : environnement et santé humaine,* Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME).

de recherche en biotechnologie (IRB)[2], des standards du Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40[3] et des critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)[4] ;

- De comparer les résultats obtenus avant et après les travaux de détonation ; et,

- De préparer un rapport lettre.

Ce rapport a été préparé par le consortium CIMA+/Arcadis au bénéfice de CDC et du MDN seulement. La portée et les limitations de la présente étude sont précisées à l'annexe 8.

Le présent document se veut un résumé des travaux à caractère environnemental effectués dans le cadre du mandat. Il contient la méthodologie appliquée dans le cadre des présents travaux ainsi que les résultats obtenus et les conclusions pertinentes. Les documents de support à la compréhension du rapport et les résultats d'analyses, entre autres, sont inclus en annexe.

*2 Development of ecological and human health guidelines for energetic materials to ensure training sustainability of Canadian Forces (NRC Biotechnology Research Institute, 2006), Validation of environmental military threshold values for explosives in soil (NRC Biotechnology Research Institute, 2008) et Explosives Soil Concentrations for Military Training Sustainability (SCMTS): An update (Institut de recherche en biotechnologies du CNRC, 2011).*

[3] *Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, (http://www.mass.gov/eea/docs/dep/service/regulations/mcp2014.pdf), (2014).*

[4] *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés, MDDELCC, juillet 2016.*

# 1.0 DESCRIPTION DES TRAVAUX

## 1.1 Sommaire des travaux

Les travaux de caractérisation environnementale effectués dans le cadre de la présente étude ont été réalisés en deux étapes, soit le 15 septembre 2016, avant les travaux de détonation (pré-détonation) et le 21 octobre 2016, après les travaux de détonation (post-détonation). Les travaux ont été effectués sous la supervision constante des représentants CIMA+/Arcadis et ont inclus :

- La réalisation d'une réunion de démarrage avant le début des travaux ;
- La localisation des services souterrains par l'intermédiaire d'Info-Excavation et sur plan avant de procéder à la réalisation des travaux ;
- Le ratissage à tous les 0,45 m et ce, jusqu'à une profondeur pouvant atteindre 1,0 m, des sols à l'emplacement des parcelles localisées dans la structure de détonation par un officier de sécurité des explosifs (UXO) mandaté par CDC avant le début des travaux (seulement lors des travaux post-détonation) ;
- Avant et après les travaux de détonation, la réalisation 6 échantillons composites de sols prélevés sur une profondeur maximale de 1,0 mètre à l'endroit de 6 parcelles mesurant 2 m x 2 m. Les parcelles étaient réparties de la manière suivante : trois parcelles dans la structure de détonation, deux à l'extérieur de la structure de détonation et une à environ 200 mètres de l'emplacement des travaux de détonation. Cette dernière parcelle devait servir de témoin ;
- L'arpentage en X et Y (d'une précision d'environ 1,0 m) du centre de chacune des parcelles réalisées avant et après les travaux de détonation, effectué à l'aide d'un DGPS dans le système de coordonnées MTM NAD83 (SCRS) fuseau 8 ;
- La prise de photographies lors des travaux de chantier ; et,
- La réalisation d'analyses chimiques sur 12 échantillons de sols et 2 duplicata.

La localisation des parcelles est indiquée sur la figure 2 de l'annexe 1.

## 1.2 Méthodologie

### 1.2.1 Sondages

Les travaux d'échantillonnage des sols de surface ont été réalisés le 15 septembre 2016, avant les travaux de détonation (pré-détonation) et le 21 octobre 2016, après les travaux de détonation (post-détonation) par le personnel de CIMA+/Arcadis à l'aide d'un marteau de démolition DH507 SDS-max (12 lbs) de marque Bosch muni de mèches à béton de 0,0406 cm (1' 3/8'') de diamètre et de mèches d'extension afin de permettre d'atteindre la profondeur maximale indiquée dans l'énoncé des travaux émis par CDC. L'échantillonnage des sols a été réalisé à l'aide de tubes d'échantillonnage de marque Oakfield Apparatus d'un diamètre de 0,0254 m.

À l'endroit de chacune des parcelles, six (6) sous-échantillons ont été prélevés sur une profondeur maximale de 1,0 mètre afin de créer un échantillon composite pour chacune des 6 parcelles ciblées par visite.

Au total, douze (12) parcelles, composées de six (6) sous-échantillons chacune, ont été réalisées dans le cadre du mandat.

### 1.2.2 Échantillonnage des sols

Les échantillons de sols prélevés au cours des présents travaux ont été placés dans les contenants fournis par le laboratoire en fonction du type d'analyse à réaliser. Des gants en nitrile à usage unique ont été utilisés pour le prélèvement de chaque échantillon. Les sous-échantillons de sols ont été placés dans des sacs de plastique vierge et étanche. Les échantillons ont été prélevés à l'intérieur des sacs de sous-échantillons suite à leur homogénéisation. Des pots de verre d'un volume de 250 ml ont été utilisés pour l'analyse des matériaux énergétiques, des HAP, des métaux et des perchlorates, remplis à pleine capacité ou dans la mesure du possible en fonction de la récupération. Une fois les pots de verre de 250 ml remplis, la balance des sols de l'échantillon composite a été étendue sur le secteur échantillonné correspondant.

L'échantillonnage des sols a été réalisé conformément aux consignes contenues dans le « Guide de caractérisation des terrains », 2003 du MDDELCC et le Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, Cahier 1[5], Généralités, et Cahier 5[6], Échantillonnage des sols du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ). L'échantillonnage des sols a également été réalisé selon la procédure de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons présentée à l'annexe 4.

Lors du prélèvement des échantillons, la granulométrie des différentes matrices géologiques a été décrite selon la norme ASTM D2487. Les propriétés stratigraphiques et environnementales ont également été observées et notées. Ces descriptions incluent entre autres, la couleur, l'humidité, les pourcentages de débris, si présents, et les observations organoleptiques.

Les informations telles que la profondeur des échantillons, la description des sols et les anomalies rencontrées ont été notées et consignées dans le tableau synthèse des données de terrain présenté à l'annexe 3.

---

[5] *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 1 – Généralités*, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, juillet 2008, MDDELCC.

[6] *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 5 – Échantillonnage des sols*, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, février 2010, MDDELCC.

### 1.3 Justification de la maille d'échantillonnage

L'approche retenue pour l'échantillonnage des sols à l'endroit de la structure de détonation Hesco-Bastion localisée sur le secteur de l'OP-4 du CEEM Nicole a été déterminée par CIMA+/Arcadis et approuvée par CDC avant le début des travaux. Cette approche visait à caractériser les sols sur une profondeur maximale de 1,0 mètre (profondeur maximale perturbée lors des travaux de détonation) à l'intérieur et à l'extérieur de la structure de détonation ainsi qu'à environ 200 mètres des travaux afin de vérifier les impacts des travaux de détonation sur le secteur.

Mentionnons qu'avant le début des travaux post-détonation à l'intérieur de la structure de détonation, l'emplacement de chaque sondage a été préalablement ratissé par un artificier à des intervalles de 0,45 mètre pour détecter la présence d'objets métalliques, et ce, jusqu'à l'atteinte des profondeurs désirées. Il est à noter que le mandat premier de l'artificier était de s'assurer qu'aucune UXO n'était présente à l'emplacement de chacun des sondages réalisés. Étant donné que son mandat se limitait à détecter et non à déminer, les emplacements présentant un trop grand nombre de débris métalliques non identifiés ont été déplacés, et ce, même si l'origine de la détection métallique était inconnue.

Le nombre de détections métalliques identifié dans chacune des parcelles est indiqué dans le tableau synthèse des données de terrain présenté à l'annexe 3.

### 1.4 Nomenclature des échantillons

Les échantillons de sol prélevés ont été identifiés à l'aide de séquences de lettres et de chiffres (exemple : 16PA-1 ou 16ES-1). Les deux premiers chiffres correspondent à l'année en cours lors de l'échantillonnage. La lettre composant le nom de l'échantillon réfère au type de prélèvement (PA pour parcelle ES pour échantillon de surface). Le nombre suivant composant les noms des échantillons correspond au lieu de prélèvement (attribué de façon séquentielle).

### 1.5 Relevé des vapeurs d'hydrocarbures

Les concentrations de vapeurs des échantillons de sol ont été mesurées à l'aide d'un détecteur de gaz combustibles de modèle EagleTM de RKI Instrument, calibré selon les spécifications du manufacturier. Les vapeurs sur les échantillons de sol ont été mesurées à une température ambiante supérieure à 20$^{o}$ C.

Les résultats du relevé de vapeurs combustibles sur les échantillons de sol sont présentés dans les tableaux 1A et 1B à l'annexe 1.

### 1.6 Arpentage et nivellement

Le relevé de positionnement a été effectué par le personnel CIMA+/Arcadis à l'aide d'un DGPS (Digital Global Positionning System) afin de relever des coordonnées finales des quatre coins et du centre de chacun des secteurs échantillonnés dans le cadre du mandat. Ce système de positionnement utilise les signaux satellites GPS conjointement à un signal radio de correction (Beacon), ce qui permet d'obtenir une précision d'environ 1,0 m. Les coordonnées obtenues sont présentées en MTM NAD83 (SCRS), fuseau 8.

### 1.7 Programme analytique de l'étude

Les analyses chimiques effectuées sur les échantillons de sol ont été complétées conformément au programme analytique soumis à CDC pour approbation avant le début des travaux de terrain.

Les paramètres analytiques effectués sur les échantillons de sol prélevés à partir des sondages sont :

- Les matériaux énergétiques par HPLC/UV ;
- Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) par GC/MS SIM ;
- Les perchlorates par LC/MS ; et,
- Les métaux extractibles totaux (argent (Ag), arsenic (As), baryum (Ba), cadmium (Cd), chrome (Cr), cobalt (Co), cuivre (Cu), étain (Sn), manganèse (Mn), molybdène (Mo), nickel (Ni), plomb (Pb), et zinc (Zn)) par ICP.

### 1.8 Programme d'assurance et de contrôle de la qualité

#### 1.8.1 Protocole d'AQ/CQ

Les échantillons prélevés dans le cadre du programme d'assurance qualité ont été prélevés selon la même méthodologie utilisée pour le prélèvement des échantillons. Les types de contrôle réalisés ont été les suivants :

- Duplicata de chantier (inconnu du laboratoire) : plus de 10 % des échantillons de sol ont été prélevés en duplicata et analysés ;
- Contrôle de qualité du laboratoire : des analyses chimiques sur des duplicatas d'échantillons de sol ont été réalisées par le laboratoire comme contrôle interne.

Pour les duplicatas, le niveau de déviation relative (DR) est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$DR = \{ (X_1-X_2 )/ X_m \} *100$$

Où $X_1$ et $X_2$ sont les concentrations d'un paramètre de l'échantillon et du duplicata respectivement et $X_m$ la moyenne des deux concentrations.

Afin de vérifier la reproductibilité d'un échantillon, les méthodologies d'analyses des paramètres organiques et inorganiques établies par le *Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec* (CEAEQ) du MDDELCC et le *Conseil canadien des ministres de l'Environnement* (CCME) pour les paramètres ciblés indiquent que les concentrations obtenues pour un échantillon dupliqué doivent être comprises à ±30% si les résultats sont supérieurs à 10 fois la limite de détection de la méthode rapportée (LDR).

Cette approche a été utilisée dans le cadre du projet afin de vérifier la reproductibilité des échantillons prélevés en duplicata.

### 1.9 Rapport journalier

Tel que requis par CDC et le MDN, un rapport journalier a été transmis quotidiennement aux responsables de CDC. Le rapport journalier incluait la description des tâches effectuées, les difficultés rencontrées et toute autre information pertinente.

Les rapports journaliers sont regroupés à l'annexe 6.

## 2.0 RÉSULTATS DES TRAVAUX

### 2.1 Description des sols

Les travaux de sondage réalisés ont permis d'établir le profil stratigraphique du premier mètre de sol à l'endroit des secteurs investigués. La description des échantillons prélevés a été faite selon les méthodes d'identification et de classification reconnues utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel qui a fait l'examen des matériaux.

Parcelles de sols témoins

Le profil stratigraphique à l'endroit des parcelles localisées à environ 200 mètres de la structure de détonation peut être décrit comme suit :

- Parcelle témoin pré-détonation : sous la couche de végétation, un horizon de sable fin silteux avec un peu d'argile noté jusqu'à 0,30 m. Sous cet horizon, une argile sableuse avec des traces d'oxydation a été rencontrée jusqu'à une profondeur de 0,76 m.
- Parcelle témoin post-détonation : sous la couche de végétation, un horizon d'argile silteuse avec des traces de racines identifié jusqu'à une profondeur de 0,60 m. Cette argile repose sur un horizon de sable moyen avec un peu d'argile recoupé jusqu'à 0,80 m de profondeur. Par la suite, une argile saturée a été notée jusqu'à 1,0 mètre de profondeur.

Parcelles dans la structure de détonation

Le profil stratigraphique à l'endroit des parcelles localisées dans la structure de détonation peut être décrit comme suit :

- Parcelles pré-détonation : un horizon de sable moyen à grossier avec des traces de racines et de cailloux noté jusqu'à une profondeur maximale de 0,30 m. Sous cet horizon, une argile avec des traces de sable fin et d'oxydation a été rencontrée jusqu'à une profondeur maximale de 1,0 m. Mentionnons que deux des trois parcelles ont montré un horizon de sable moyen sous l'argile.
- Parcelles post-détonation : un horizon de sable fin à moyen argileux noté jusqu'à une profondeur de 0,20 m. Sous cet horizon, une argile et un sable ont été rencontrés jusqu'à une profondeur maximale de 1,0 m.

Parcelles à l'extérieur de la structure de détonation

Le profil stratigraphique à l'endroit des parcelles localisées à l'extérieur de la structure de détonation, peut être décrit comme un horizon de sable moyen à grossier avec des traces d'argile, de gravier et de racines noté jusqu'à une profondeur maximale de 0,30 mètre. Ce sable repose sur une argile rencontrée jusqu'à 1,0 mètre de profondeur.

Les informations plus détaillées relatives au profil stratigraphique pour chacune des sections sont présentées dans le tableau synthèse des données de terrain de l'annexe 3.

## 2.2 Relevés des vapeurs d'hydrocarbures

Les relevés de vapeurs au niveau des échantillons de sol prélevés des parcelles réalisées ont montré des concentrations en vapeurs combustibles généralement comprises entre 0 et 30 mg/kg. Ces valeurs sont faibles et considérées non significatives.

## 2.3 Conditions hydrogéologiques/hydrologiques

Aucun puits d'observation n'a été installé dans le cadre de la présente étude. Toutefois, des indices de saturation des sols ont été notés dans certaines parcelles à partir de 0,40 m de profondeur. Mentionnons que lors de l'échantillonnage post-détonation, les fortes pluies ont créé une accumulation d'eau à l'endroit de la parcelle 16ES-4.

## 2.4 Relevé d'arpentage

Suite aux travaux de terrain, un relevé a été réalisé par le personnel de CIMA+/Arcadis à l'aide d'un DGPS. Ainsi, les coordonnées géodésiques (MTM fuseau 8, NAD-83, SCRS) des différentes parcelles avant et après les travaux de détonation ont été déterminées.

Les tableaux A et B colligent les coordonnées au centre de chacune des parcelles investiguées dans le cadre du mandat.

**Tableau A :** Coordonnées au centre des parcelles 1 à 6 réalisées avant les travaux de détonation

| Nom de la parcelle | Coordonnées au centre des parcelles | |
|---|---|---|
| | X | Y |
| 16PA-1 | 365 980,0000 | 5 115 225,000 |
| 16PA-2 | 365 819,2488 | 5 115 357,066 |
| 16PA-3 | 365 812,6871 | 5 115 354,735 |
| 16PA-4 | 365 806,9079 | 5 115 361,127 |
| 16PA-5 | 365 820,5362 | 5 115 370,156 |
| 16PA-6 | 365 787,8422 | 5 115 371,944 |

**Tableau B :** Coordonnées au centre des parcelles 1 à 6 réalisées après les travaux de détonation

| Nom de la parcelle | Coordonnées au centre des parcelles | |
|---|---|---|
| | X | Y |
| 16ES-1 | 365 945,000 | 5 115 230,000 |
| 16ES-2 | 365 818,494 | 5 115 356,326 |
| 16ES-3 | 3658 12,1232 | 5 115 353,869 |
| 16ES-4 | 3658 07,9985 | 5 115 362,804 |
| 16ES-5 | 3658 20,5362 | 5 115 370,156 |
| 16ES-6 | 3657 87,8422 | 5 115 371,944 |

Mentionnons que les parcelles 16PA-1 et 16ES-1 correspondent aux parcelles témoins localisées à environ 200 mètres de la structure de détonation.

## 3.0 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DU SITE

### 3.1 Critères d'interprétation des résultats analytiques

Les résultats des analyses chimiques réalisées sur les échantillons de sol prélevés ont été comparés aux *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* (recommandations) du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) pour des usages agricole, résidentiel/parc et commercial/industriel, tels que spécifiés dans l'énoncé des travaux du MDN. Les résultats analytiques des matériaux énergétiques ont été comparés aux Recommandations de l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB)[7], soit les concentrations dans les sols pour l'entraînement militaire durable – Environnement – pour la protection de l'eau de surface ($CSEMD_e$) et les Recommandations de la qualité des sols pour la protection de la santé humaine ($MTSQG_{hh}$). Finalement, les concentrations en perchlorates dans les sols ont été comparées aux Standards du Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40[8], soit le « MCP Method 1 Standards » correspondant aux standards pour des contaminants dans les sols servant à définir les risques pour la santé, le bien-être public et l'environnement. La catégorie S-3 correspondant à une exposition à des sols contaminés de type peu fréquent et de faible intensité exclusivement pour les adultes a été retenue. Également, la catégorie GW-3 qui cherche à protéger des récepteurs d'eau de surface en considérant une migration de la contamination des sols vers l'eau de surface a été considérée.

De plus, les résultats ont été comparés aux critères génériques A, B et C du *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC (juillet 2016) et aux valeurs de l'Annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC).

### 3.2 Résultats analytiques

Un total de 14 échantillons de sol (dont 2 duplicata), soit 7 échantillons avant les travaux de détonation et 7 échantillons après, a été soumis au laboratoire pour l'analyse des HAP, des métaux (argent (Ag), arsenic (As), baryum (Ba), cadmium (Cd), chrome (Cr), cobalt (Co), cuivre (Cu), étain (Sn), manganèse (Mn), molybdène (Mo), nickel (Ni), plomb (Pb) et zinc (Zn), des matériaux énergétiques et des perchlorates.

Les tableaux 1A et 1B de même que les figures n$^{os}$ 3A et 3B présentent les résultats analytiques de tous les échantillons de sol prélevés avant et après les travaux de détonation. L'ensemble des

[7] *Development of ecological and human health guidelines for energetic materials to ensure training sustainability of Canadian Forces* (NRC Biotechnology Research Institute, 2006), *Validation of environmental military threshold values for explosives in soil* (NRC Biotechnology Research Institute, 2008) et *Explosives Soil Concentrations for Military Training Sustainability (SCMTS): An update* (Institut de recherche en biotechnologies du CNRC, 2011).

[8] *Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, (http://www.mass.gov/eea/docs/dep/service/regulations/mcp2014.pdf), (2014).*

tableaux et des figures sont insérés à l'annexe 1 tandis qu'une copie des certificats d'analyses chimiques est présentée à l'annexe 5.

Les résultats sont présentés dans les sections qui suivent.

### 3.2.1 Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Recommandations fédérales
Pour les HAP, l'ensemble des échantillons prélevés avant et après les travaux de détonation et soumis pour analyses ont montré des concentrations en anthracène, en benzo(a)anthracène, en benzo(a)pyrène, en benzo(b,j,k)fluoranthène, en dibenzo(a,h)anthracène, en fluoranthène, en indéno(1,2,3-cd), en naphtalène, en phénanthrène et en pyrène mesurées ainsi qu'un facteur d'équivalence de toxicité (FET) relatif au B[a]P calculé inférieur aux recommandations du CCME pour des usages « agricoles », « résidentiel/parc » et « commercial/industriel », voire inférieur aux limites de détection du laboratoire.

Critères provinciaux
Les échantillons de sol prélevés avant et après les travaux de détonation et analysés renferment des concentrations en HAP inférieures aux critères A du MDDELCC, voire inférieures aux limites de détection du laboratoire.

### 3.2.2 Métaux

Recommandations fédérales
Les échantillons de sol prélevés avant et après les travaux de détonation et analysés renferment des concentrations en métaux inférieures aux recommandations du CCME pour des usages « agricole », « résidentiel/parc » et « commercial/industriel ».

Critères provinciaux
D'après les résultats d'analyses des métaux, tous les échantillons prélevés pré et post détonation, sélectionnés et analysés, ont montré des concentrations inférieures aux critères A du MDDELCC, hormis l'échantillon 16ES-2. Cet échantillon prélevé après les travaux de détonation à l'intérieur de la structure a indiqué une concentration en zinc se situant dans la plage A-B.

### 3.2.3 Matériaux énergétiques

Recommandations fédérales
Les échantillons de sol prélevés pré et post détonation et sélectionnés pour analyses, renferment des concentrations en matériaux énergétiques inférieures aux recommandations de l'IRB ($MTSQG_{hh}$ et $CSEMD_e$).

Mentionnons que pour le dinitro-2,6 toluène, la limite de détection du laboratoire est de 0,2 mg/kg alors que la recommandation de l'IRB pour la protection de la santé humaine ($MTSQG_{hh}$) est de 0,14 mg/kg.

Il est à noter que l'IRB a développé des recommandations seulement pour le RDX, le HMX, le dinitro-2,4 toluène, le dinitro-2,6 toluène, le trinitro-2,4,6 toluène (TNT) et la nitroglycérine.

Mentionnons que le 3-Nitrotoluène a été détecté dans l'échantillon 16ES-3 prélevé après les travaux de détonation à l'intérieur de la structure. Toutefois, aucune recommandation n'existe pour ce paramètre.

Critères provinciaux

Les échantillons de sols prélevés avant et après les travaux de détonation et soumis pour l'analyse des matériaux énergétiques ont indiqué des concentrations inférieures aux critères A du MDDELCC, voire inférieures aux limites de détection du laboratoire. Mentionnons que seuls des critères pour le dinitro-2,6 toluène et le trinitro-2,4,6 toluène (TNT) sont disponibles au niveau du MDDELCC.

Mentionnons également que pour le dinitro-2,6 toluène et le trinitro-2,4,6 toluène (TNT), les limites de détection du laboratoire sont respectivement de 0,2 mg/kg et de 0,1 mg/kg alors que les critères B du MDDELCC sont de 0,0002 mg/kg pour le 2,6 dinitrotoluène et de 0,04 mg/kg pour le 2,4,6 trinitrotoluène. Aussi, le critère C du 2,6 dinitrotoluène est de 0,03 mg/kg. Tel que mentionné dans le Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC « dans le cas où la limite de quantification de la méthode analytique est supérieure à la valeur du critère, cette limite de quantification sera tolérée comme seuil à respecter ». Il est à noter que les critères A de ces deux paramètres sont plus élevés que les critères B et le critère C du dinitro-2,6 toluène.

### 3.2.4 Perchlorates

Étant donné qu'aucune recommandation fédérale, ni aucun critère du MDDELCC n'existe pour les perchlorates, les résultats analytiques des échantillons de sols ont été comparés aux Standards du Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards, S-3 & GW-3 qui a établi à 5 mg/kg la concentration maximale qui est acceptable pour une exposition de faible intensité par des adultes, sur une base peu régulière ou une migration de la contamination des sols vers l'eau de surface.

Tous les échantillons prélevés avant et après les travaux de détonation et soumis pour analyse ont montré des concentrations inférieures au standard du Massachusetts Contingency Plan. Mentionnons que l'ensemble des échantillons ont indiqué des concentrations inférieures aux limites de détection du laboratoire, hormis un échantillon. En effet, l'échantillon 16ES-2 prélevé

après les travaux de détonation à l'intérieur de la structure a indiqué une concentration de 0,62 mg/kg.

### 3.3 Programme d'assurance qualité

Dans le cadre du programme d'assurance qualité, les duplicatas d'échantillons de sols prélevés sur le terrain ont été soumis à l'analyse chimique. Les déviations relatives (DR) ont été calculées lorsque des concentrations dans les échantillons de sols, dans les duplicatas ou dans les deux ont été détectées. Celles-ci sont présentées dans le tableau C ci-dessous :

**Tableau C :** Déviations relatives – échantillons de sols

| Paramètres | Échantillons en duplicata | Échantillons témoins | DR calculées |
|---|---|---|---|
| Sols | | | |
| HAP | 16DCS-1 | 16PA-2 | <30% |
| | 16DCS-2 | 16ES-2 | <30% |
| Métaux | 16DCS-1 | 16PA-2 | 0 à 19% |
| | 16DCS-2 | 16ES-2 | 0 à 88% |
| Matériaux énergétiques | 16DCS-1 | 16PA-2 | <30% |
| | 16DCS-2 | 16ES-2 | < 30% |
| Perchlorates | 16DCS-1 | 16PA-2 | <30% |
| | 16DCS-2 | 16ES-2 | <30% ou 10 fois la L.D. |

La majorité des paramètres analysés en duplicata a montré des DR calculées inférieures à 30% ou à 10 fois la limite de détection du laboratoire, à l'exception de l'échantillon de sol dupliqué 16DCS-2 et de son échantillon témoin 16ES-2. En effet, la DR pour cet échantillon a atteint 88% pour certains métaux (Mn et Cu). Cette variabilité peut être attribuable à la difficulté d'homogénéiser les échantillons composites et le duplicata sur un mètre composés de sable moyen à grossier et d'argile grise relativement ferme.

Les résultats du contrôle de qualité du laboratoire ont donné des concentrations, soit inférieures à une DR de 30%, soit de même valeur, soit inférieures à la limite de détection pour tous les paramètres analysés.

## 4.0 CONCLUSIONS

Construction Défense Canada (CDC) pour le compte du ministère de la Défense nationale (MDN) a retenu les services professionnels du consortium CIMA+/Arcadis Canada Inc. en septembre 2016 pour réaliser une caractérisation environnementale des sols à l'endroit de la structure Hesco-Bastion du secteur de l'OP-4 du CEEM Nicolet, localisé sur la Route 132 à Baie-du-Febvre, où des travaux détonation de projectiles ont été réalisés.

L'objectif des présents travaux était d'établir la qualité environnementale des sols à l'intérieur et au pourtour d'une structure de détonation (structure Hesco-Bastion) en deux temps, soit avant les travaux de détonation de projectiles et après. Ainsi, les travaux d'échantillonnage des sols ont été réalisés en deux phases, soit le 15 septembre 2016, avant les travaux de détonation (pré-détonation) et le 21 octobre 2016, après les travaux de détonation (post-détonation).

Lors de chacune des deux phases des travaux de caractérisation, 6 échantillons composites de sols prélevés sur une profondeur maximale de 1,0 mètre à l'endroit de 6 parcelles mesurant 2 m x 2 m ont été réalisés. Les parcelles étaient réparties de la manière suivante : trois parcelles dans la structure de détonation, deux à l'extérieur de la structure de détonation et une à environ 200 mètres de l'emplacement des travaux de détonation. Cette dernière parcelle devait servir de témoin. Au total, 12 échantillons composites ont été prélevés.

Les résultats d'analyses chimiques obtenus pour les 7 échantillons composites de sol (dont 1 duplicata) prélevés avant les travaux de détonation et soumis pour analyses ont montré des concentrations en HAP, en métaux, en matériaux énergétiques et en perchlorates qui respectent les recommandations, les critères et les standards applicables au site à l'étude. Les concentrations obtenues pour ces paramètres lors de cette phase des travaux étaient inférieures aux limites de détections du laboratoire, sauf pour les métaux qui ont indiqué des concentrations toutes inférieures aux critères A du MDDELCC.

Les 7 échantillons composites de sol (dont 1 duplicata) prélevés post détonation ont montré des résultats analytiques inférieurs aux recommandations, aux critères et aux standards applicables au site à l'étude. Mentionnons toutefois que deux échantillons prélevés après les travaux de détonation à l'intérieur de la structure ont montré des détections en 3-Nitrotoluène ou en perchlorates.

En regard des résultats analytiques obtenus dans le cadre du projet, les travaux de détonation par charges creuses des 276 projectiles effectués dans la structure de détonation n'ont pas affecté la qualité environnementale des sols du secteur à l'étude au-delà des recommandations, des critères et des standards applicables au site à l'étude. Toutefois, des détections en matériaux énergétiques et en perchlorates ont été obtenues dans deux échantillons prélevés post détonation.

En espérant le tout à votre satisfaction, veuillez agréer, Madame Gagnon, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Virginie Loucheur, géo., M.Sc., ÉESA
Chargée de projets

Domenic Loschiavo, géo.
Directeur

p. j.
- Annexe 1 Figures et tableaux
- Annexe 2 Reportage photographique
- Annexe 3 Synthèse des données de terrain recueillies pour chacun des sondages
- Annexe 4 Procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons
- Annexe 5 Copies des certificats d'analyses chimiques
- Annexe 6 Rapports journaliers
- Annexe 7 Définition des recommandations du CCME et des critères génériques du MDDELCC
- Annexe 8 Portée, limitations et références bibliographiques
- Annexe 9 CD contenant les fichiers électroniques et les fichiers d'imports HGA

Distribution : 4 copies et 4 CD à CDC, remises à madame Josée Gagnon
1 copie à Arcadis et à CIMA +

**Annexe 1**

Figures et tableaux




RÉFÉRENCE :
Carte topographique 1:20 000
copyright Le Québec à dos de souris 5.

Titre: PLAN DE LOCALISATION

ARCADIS

CIMA
Partenaire de génie

Date: NOVEMBRE 2016
Projet: 101873-003
Dessiné par: I.R.
Revisé par: V.L.
Approuvé par: D.L.

Projet: CARACTÉRISATION DES SOLS - PRÉ ET POST DÉTONATION
ZONE DE DÉTONATION, SECTEUR DE L'OP-4, CEEM NICOLET, ROUTE 132, BAIE-DU-FEBVRE, QC

Client: CONSTRUCTION DÉFENSE CANADA

Échelle 1: 20000
500 250 0 500
mètres

FIGURE 1

P:\Projets\CD\CIMA\101873-003 CEEM Nicolet - Sols surface\Dessin\101873-003_Baie-du-Febvre.dwg




Légende

- 16PA-1 Échantillon composite pré-détonation, Arcadis Canada inc. (2016)
- 16ES-1 Échantillon composite post-détonation, Arcadis Canada inc. (2016)
- Structure de détonation

Titre:

# PLAN DU SITE ET LOCALISATION DES PARCELLES

ARCADIS

CIMA Partenaire de génie

Date: NOVEMBRE 2016

Projet: 101873-003

Dessiné par: I.R.

Revisé par: V.L.

Approuvé par: D.L.

Projet: CARACTÉRISATION DES SOLS - PRÉ ET POST DÉTONATION ZONE DE DÉTONATION, SECTEUR DE L'OP-4, CEEM NICOLET, ROUTE 132, BAIE-DU-FEBVRE, QC

Client: CONSTRUCTION DÉFENSE CANADA

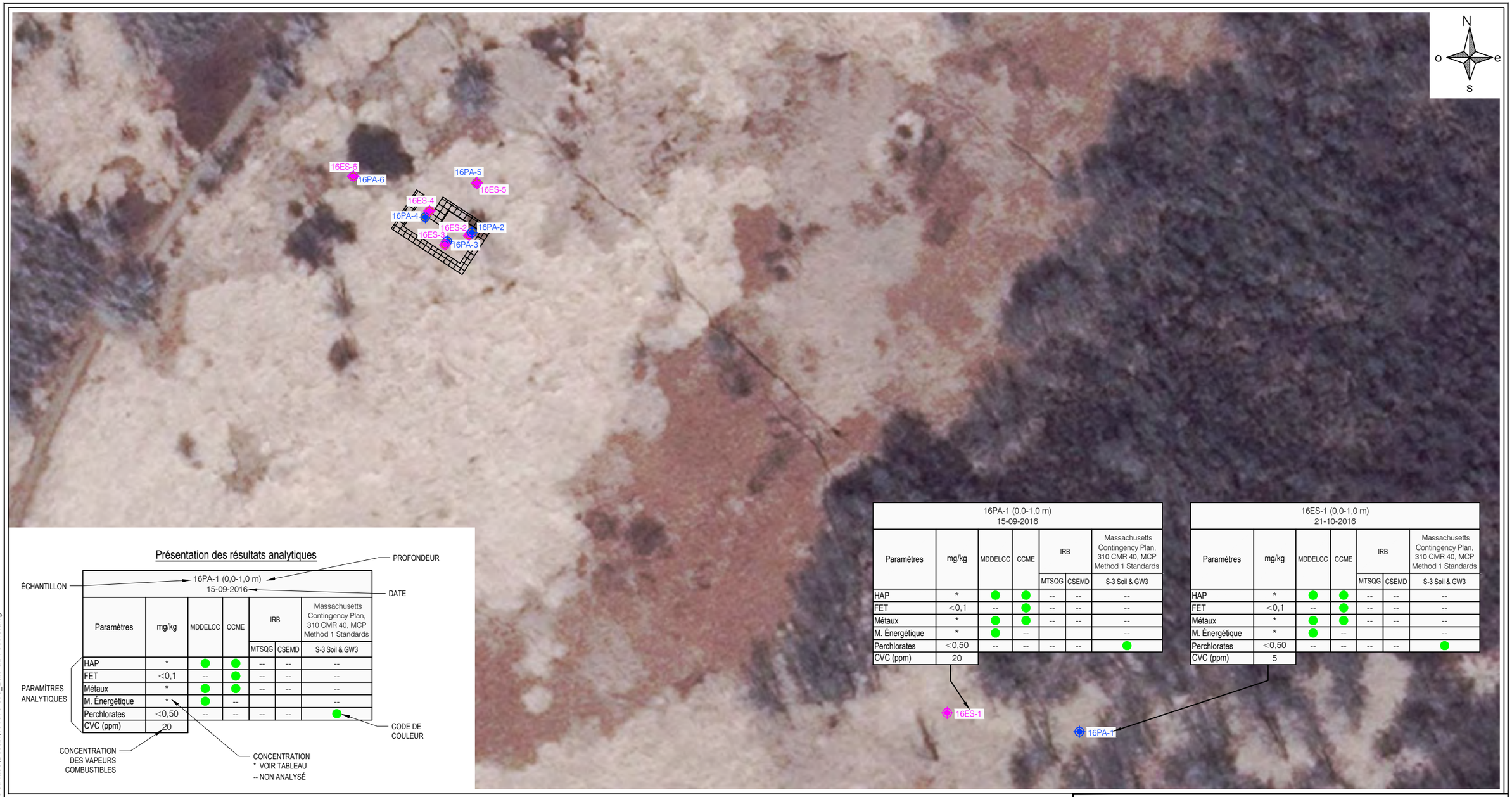
ÉCHELLE 1:1000

20 10 0 mètres 20 40

FIGURE 2

Sources:Addenda Work Plan v.5, Projet N0000437 et Image Bing, Microsoft Corporation 2016

P:\Projets\CD\CIMA\101873-003 CEEM Nicolet - Sols surface\Dessin\101873-003_Baie-du-Febvre.dwg




## Présentation des résultats analytiques

16PA-1 (0,0-1,0 m) — 15-09-2016

| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | 20 | | | | | |

ÉCHANTILLON — PROFONDEUR — DATE — PARAMÈTRES ANALYTIQUES — CODE DE COULEUR — CONCENTRATION DES VAPEURS COMBUSTIBLES — CONCENTRATION * VOIR TABLEAU -- NON ANALYSÉ

16PA-1 (0,0-1,0 m) — 15-09-2016

| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | 20 | | | | | |

16ES-1

16ES-1 (0,0-1,0 m) — 21-10-2016

| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | 5 | | | | | |

16PA-1

## Légende

- 16PA-1 — Échantillon composite pré-détonation, Arcadis Canada inc. (2016)
- 16ES-1 — Échantillon composite post-détonation, Arcadis Canada inc. (2016)
- Structure de détonation

## Code de Couleur

- ● Teneurs inférieures ou égales aux critères A du MDDELCC et/ou aux recommandations du CCME pour un usage agricole et/ou aux recommandations de l'IRB (MTSQG$_{hh}$ et/ou CSEMD$_{e}$) et/ou aux standards de Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards
- ■ Teneurs inférieures ou égales aux recommandations résidentielles/parcs du CCME et/ou aux critères B du MDDELCC
- ▲ Teneurs supérieures aux recommandations résidentielles/parcs du CCME et/ou critères B du MDDELCC, mais inférieures ou égales aux recommandations commerciales/industrielles du CCME et/ou aux critères C du MDDELCC
- ◆ Teneurs supérieures aux critères C du MDDELCC et/ou aux recommandations du CCME pour un usage commercial/industriel et/ou aux recommandations de l'IRB (MTSQG$_{hh}$ et/ou CSEMD$_{e}$) et/ou aux standards de Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards
- ● Teneurs supérieures ou égales aux valeurs limites de l'Annexe I du RESC

Titre:

# QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE DES SOLS DES PARCELLES TÉMOINS

ARCADIS — CIMA Partenaire de génie

Date: NOVEMBRE 2016

Projet: 101873-003

Dessiné par: I.R.

Revisé par: V.L.

Approuvé par: D.L.

Projet: CARACTÉRISATION DES SOLS - PRÉ ET POST DÉTONATION
ZONE DE DÉTONATION, SECTEUR DE L'OP-4, CEEM NICOLET, ROUTE 132, BAIE-DU-FEBVRE, QC

Client: CONSTRUCTION DÉFENSE CANADA

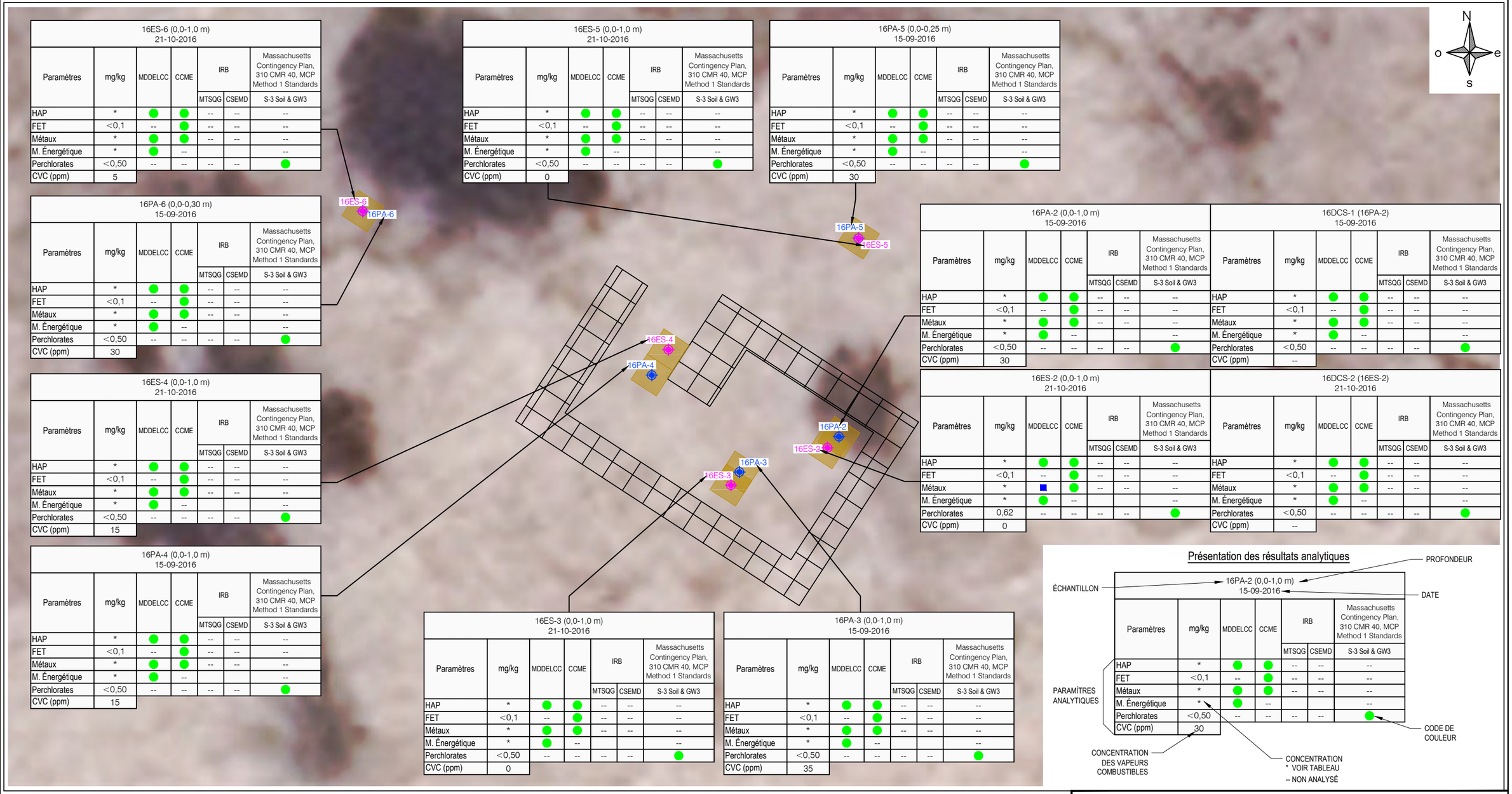
ÉCHELLE 1:1000

20 10 0 mètres 20 40

FIGURE 3A

Sources:Addenda Work Plan v.5, Projet N0000437 et Image Bing, Microsoft Corporation 2016

P:\Projets\CD\CIMA\101873-003 CEEM Nicolet - Sols surface\Dessin\101873-003_Baie-du-Febvre.dwg



| 16ES-6 (0,0-1,0 m) 21-10-2016 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | 5 | | | | | |

| 16ES-5 (0,0-1,0 m) 21-10-2016 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | 0 | | | | | |

| 16PA-5 (0,0-0,25 m) 15-09-2016 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | 30 | | | | | |

| 16PA-6 (0,0-0,30 m) 15-09-2016 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | 30 | | | | | |

| 16PA-2 (0,0-1,0 m) 15-09-2016 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | 30 | | | | | |

| 16DCS-1 (16PA-2) 15-09-2016 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | -- | | | | | |

| 16ES-4 (0,0-1,0 m) 21-10-2016 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | 15 | | | | | |

| 16ES-2 (0,0-1,0 m) 21-10-2016 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ■ | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | 0,62 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | 0 | | | | | |

| 16DCS-2 (16ES-2) 21-10-2016 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | -- | | | | | |

| 16PA-4 (0,0-1,0 m) 15-09-2016 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | 15 | | | | | |

| 16ES-3 (0,0-1,0 m) 21-10-2016 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | 0 | | | | | |

| 16PA-3 (0,0-1,0 m) 15-09-2016 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètres | mg/kg | MDDELCC | CCME | IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards |
| | | | | MTSQG | CSEMD | S-3 Soil & GW3 |
| HAP | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| FET | <0,1 | -- | ● | -- | -- | -- |
| Métaux | * | ● | ● | -- | -- | -- |
| M. Énergétique | * | ● | -- | | | -- |
| Perchlorates | <0,50 | -- | -- | -- | -- | ● |
| CVC (ppm) | 35 | | | | | |

## Présentation des résultats analytiques




## Légende

- 16PA-1 — Échantillon composite pré-détonation, Arcadis Canada inc. (2016)
- 16ES-1 — Échantillon composite post-détonation, Arcadis Canada inc. (2016)
- Structure de détonation
- Parcelle

## Code de Couleur

- ● Teneurs inférieures ou égales aux critères A du MDDELCC et/ou aux recommandations du CCME pour un usage agricole et/ou aux recommandations de l'IRB (MTSQG$_{hh}$ et/ou CSEMD$_{e}$) et/ou aux standards de Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards
- ■ Teneurs inférieures ou égales aux recommandations résidentielles/parcs du CCME et/ou aux critères B du MDDELCC
- ▲ Teneurs supérieures aux recommandations résidentielles/parcs du CCME et/ou critères B du MDDELCC, mais inférieures ou égales aux recommandations commerciales/industrielles du CCME et/ou aux critères C du MDDELCC
- ◆ Teneurs supérieures aux critères C du MDDELCC et/ou aux recommandations du CCME pour un usage commercial/industriel et/ou aux recommandations de l'IRB (MTSQG$_{hh}$ et/ou CSEMD$_{e}$) et/ou aux standards de Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards
- ● Teneurs supérieures ou égales aux valeurs limites de l'Annexe I du RESC

Titre:

QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE DES SOLS
PARCELLES À L'ENDROIT DE LA STRUCTURE DE DÉTONATION

ARCADIS

CIMA Partenaire de génie

Date: NOVEMBRE 2016

Projet: 101873-003

Dessiné par: I.R.

Revisé par: V.L.

Approuvé par: D.L.

Projet: CARACTÉRISATION DES SOLS - PRÉ ET POST DÉTONATION
ZONE DE DÉTONATION, SECTEUR DE L'OP-4,
CEEM NICOLET, ROUTE 132,
BAIE-DU-FEBVRE, QC

Client: CONSTRUCTION DÉFENSE CANADA

Échelle 1:250

4 2 0 mètres 5 10

FIGURE 3B

Sources:Addenda Work Plan v.5, Projet N0000437 et Image Bing, Microsoft Corporation 2016

P:\Projets\CD\CIMA\101873-003 CEEM Nicolet - Sols surface\Dessin\101873-003_Baie-du-Febvre.dwg

**Tableau 1A : Résultats analytiques des échantillons de sol prélevés des parcelles en fonction des critères du MDDELCC et des recommandations du CCME (mg/kg)**

CDC - Zone détonation, Secteur de l'OP-4, CEEM Nicolet
Route 132, Baie-du-Febvre, Québec

Notre # de Projet : 101873-003

| Date | Critères du MDDELCC[1] | | | RESC[2] | Recommandations du CCME[3] | | | 15 sept. 2016 | 21 oct. 2016 | 15 sept. 2016 | | 21 oct. 2016 | | 15 sept. 2016 | 21 oct. 2016 | 15 sept. 2016 | 21 oct. 2016 | 15 sept. 2016 | 21 oct. 2016 | 15 sept. 2016 | 21 oct. 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Emplacement | | | | | | | | Prédétonation | Post-détonation | Prédétonation | | Post-détonation | | Prédétonation | Post-détonation | Prédétonation | Post-détonation | Prédétonation | Post-détonation | Prédétonation | Post-détonation |
| | | | | | | | | Parcelles témoins à 200 mètres | | Parcelles à l'intérieur de la structure de détonation | | | | | | | | Parcelles à l'extérieur de la structure de détonation | | | |
| Nom | | | | | | | | 16PA-1 | 16ES-1 | 16PA-2 | 16DCS-1 | 16ES-2 | 16DCS-2 | 16PA-3 | 16ES-3 | 16PA-4 | 16ES-4 | 16PA-5 | 16ES-5 | 16PA-6 | 16ES-6 |
| (Profondeur, m) | | | | | | | | 0,0-1,0 | 0,0-1,0 | 0,0-1,0 | Duplicata de 16PA-2 | 0,0-1,0 | Duplicata de 16ES-2 | 0,0-1,0 | 0,0-1,0 | 0,0-1,0 | 0,0-1,0 | 0,0-0,25 | 0,0-1,0 | 0,0-0,30 | 0,0-1,0 |
| Valeur (ppm) | A | B | C | Annexe I | Agricole | Résidentielle/ Parc | Commerciale/ industrielle | 20 | 5 | 30 | | 0 | | 35 | 0 | 15 | 15 | 30 | 0 | 30 | 5 |
| **Paramètres** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | **0,1** | 10 | **100** | ***100*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Acénaphtylène | **0,1** | 10 | **100** | ***100*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Anthracène | **0,1** | 10 | **100** | ***100*** | 2,5 [4] | **2,5** [4] | *32* [4] | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Benzo(a)anthracène | **0,1** | 1 | **10** | ***34*** | 0,1 [5] | **1** [5] | *10* [5] | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Benzo(a)pyrène | **0,1** | 1 | **10** | ***34*** | 20 [4] | **20** [4] | *72* [4] | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Benzo(b)fluoranthène | **0,1** | 1 | **10** | ***136*** | 0,1 [5] | **1** [5] | *10* [5] | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Benzo(j)fluoranthène | **0,1** | 1 | **10** | ***136*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Benzo(k)fluoranthène | **0,1** | 1 | **10** | ***136*** | 0,1 [5] | **1** [5] | *10* [5] | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Benzo(b+j+k)fluoranthène | **0,1** | 1 | **10** | ***136*** | 0,1 [5] | **1** [5] | *10* [5] | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Benzo(c)phénanthrène | **0,1** | 1 | **10** | ***56*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | **0,1** | 1 | **10** | ***18*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Chrysène | **0,1** | 1 | **10** | ***34*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | **0,1** | 1 | **10** | ***82*** | 0,1 [5] | **1** [5] | *10* [5] | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | **0,1** | 1 | **10** | ***34*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | **0,1** | 1 | **10** | ***34*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | **0,1** | 1 | **10** | ***34*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 7,12-Dimethylbenzo(a)anthracène | **0,1** | 1 | **10** | ***34*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Fluoranthène | **0,1** | 10 | **100** | ***100*** | 50 [4] | **50** [4] | *180* [4] | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Fluorène | **0,1** | 10 | **100** | ***100*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrène | **0,1** | 1 | **10** | ***34*** | 0,1 [5] | **1** [5] | *10* [5] | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 3-Methylcholanthrène | **0,1** | 1 | **10** | ***150*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Naphtalène | **0,1** | 5 | **50** | ***56*** | 0,013 [4] | **0,013** [4] | *0,013* [4] | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Phénanthrène | **0,1** | 5 | **50** | ***56*** | 0,046 [4] | **0,046** [4] | *0,046* [4] | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 |
| Pyrène | **0,1** | 10 | **100** | ***100*** | 0,1 [5] | **1** [5] | *100* [5] | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Méthyl-2 Naphtalène | **0,1** | 1 | **10** | ***56*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Méthyl-1 naphtalène | **0,1** | 1 | **10** | ***56*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Diméthyl-1,3 naphtalène | **0,1** | 1 | **10** | ***56*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Triméthyl-2,3,5 naphtalène | **0,1** | 1 | **10** | ***56*** | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Facteur d'équivalence de toxicité (FET) relatif au B[a]P[6] | - | - | - | - | 5,3 | **5,3** | *5,3* | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | **2** | 20 | **40** | ***200*** | 20 | **20** | *40* | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic (As) | **6** | 30 | **50** | ***250*** | 12 | **12** | *12* | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Baryum (Ba) | **340** | 500 | **2000** | ***10000*** | 750 | **500** | *2000* | 95 | 76 | 48 | 57 | 51 | 63 | 53 | 61 | 63 | 41 | 10 | 35 | 18 | 40 |
| Cadmium (Cd) | **1,5** | 5 | **20** | ***100*** | 1,4 | **10** | *22* | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Chrome (Cr) | **100** | 250 | **800** | ***4000*** | 64 | **64** | *87* | 44 | 45 | 26 | 32 | 25 | 31 | 29 | 32 | 35 | 20 | 8 | 18 | 15 | 20 |
| Cobalt (Co) | **25** | 50 | **300** | ***1500*** | 40 | **50** | *300* | 9 | 10 | 7 | 8 | 6 | 9 | 7 | 9 | 8 | 5 | 2 | 5 | 5 | 7 |
| Cuivre (Cu) | **50** | 100 | **500** | ***2500*** | 63 | **63** | *91* | 14 | 20 | 9 | 10 | 39 | 15 | 10 | 29 | 13 | 8 | 2 | 7 | 4 | 8 |
| Étain (Sn) | **5** | 50 | **300** | ***1500*** | 5 | **50** | *300* | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 |
| Manganèse (Mn) | **1000** | 1000 | **2200** | ***11000*** | - | **-** | - | 210 | 300 | 240 | 290 | 190 | 280 | 270 | 310 | 300 | 170 | 72 | 150 | 120 | 190 |
| Molybdène (Mo) | **2** | 10 | **40** | ***200*** | 5 | **10** | *40* | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Nickel (Ni) | **50** | 100 | **500** | ***2500*** | 45 | **45** | *89* | 38 | 39 | 29 | 37 | 27 | 30 | 28 | 32 | 32 | 23 | 13 | 36 | 23 | 39 |
| Plomb (Pb) | **50** | 500 | **1000** | ***5000*** | 70 | **140** | *260* | 9 | 7 | 6 | 7 | 8 | 15 | 6 | 7 | 7 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Zinc (Zn) | **140** | 500 | **1500** | ***7500*** | 200 | **200** | *360* | 62 | 52 | 41 | 50 | **170** | 130 | 45 | 110 | 55 | 41 | 14 | 35 | 25 | 36 |

Légende:

-: Aucun critère --: Aucune analyse

1: Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés, MDDELCC, 2016.

2: Valeurs limites du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, C. Q-2, r.18

3: Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine (Mise à jour 7,0, septembre 2007, mise à jour partielle en 2010).

4:Recommandations canadiennes pour la qualité des sols - protection de l'environnement pour les HAP cancérogènes et non cancérogènes (octobre 2008, mise à jour en 2010).

5:Critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés (CCME, 1991).

6: Recommandations canadiennes pour la qualité des sols - protection de la santé humaine pour les HAP cancérogènes et non cancérogènes (octobre 2008, mise à jour en 2010), fondées sur un risque de cancer pour la vie RACV) de 1 sur 100 000 ($10^{-5}$)

16DCS: Duplicata de chantier Sol

Effectué par: Virginie Loucheur

Vérifié par : Domenic Loschiavo

**Tableau 1B : Résultats analytiques des échantillons de sol prélevés des parcelles en fonction des différents critères recommandations et standards applicables (mg/kg)**

CDC - Zone détonation, Secteur de l'OP-4, CEEM Nicolet
Route 132, Baie-du-Febvre, Québec

Notre # de Projet : 101873-003

| Date | Critères du MDDELCC[1] | | | RESC[2] | Recommandations du CCME[3] | | | RECOMMANDATIONS DE L'IRB | | Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards [6] | 15 sept. 2016 | 21 oct. 2016 | 15 sept. 2016 | | 21 oct. 2016 | | 15 sept. 2016 | 21 oct. 2016 | 15 sept. 2016 | 21 oct. 2016 | 15 sept. 2016 | 21 oct. 2016 | 15 sept. 2016 | 21 oct. 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Prédétonation | Post-détonation | Prédétonation | | Post-détonation | | Prédétonation | Post-détonation | Prédétonation | Post-détonation | Prédétonation | Post-détonation | Prédétonation | Post-détonation |
| Nom | | | | | | | | | | | Parcelles témoins à 200 mètres | | Parcelles à l'intérieur de la structure de détonation | | | | | | | | Parcelles à l'extérieur de la structure de détonation | | | |
| | | | | | | | | | | | 16PA-1 | 16ES-1 | 16PA-2 | 16DCS-1 | 16ES-2 | 16DCS-2 | 16PA-3 | 16ES-3 | 16PA-4 | 16ES-4 | 16PA-5 | 16ES-5 | 16PA-6 | 16ES-6 |
| (Profondeur, m) | | | | | | | | | | | 0,0-1,0 | 0,0-1,0 | 0,0-1,0 | Duplicata de 16PA-2 | 0,0-1,0 | Duplicata de 16ES-2 | 0,0-1,0 | 0,0-1,0 | 0,0-1,0 | 0,0-1,0 | 0,0-0,25 | 0,0-1,0 | 0,0-0,30 | 0,0-1,0 |
| Valeur (ppm) | A | B | C | Annexe I | Agricole | Résidentielle/ Parc | Commerciale/ industrielle | $MTSQG_{hh}$[4] | $CSEMD_s$[5] | S-3 Soil & GW3 | 20 | 5 | 30 | | 0 | | 35 | 0 | 15 | 15 | 30 | 0 | 30 | 5 |
| **Paramètres** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **MATÉRIAUX ÉNERGÉTIQUES** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitrobenzène | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| m-Dinitrobenzène | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 1,3,5-Trinitrobenzène | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| HMX | - | - | - | - | - | - | - | ***4100*** | ***89*** | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| RDX | - | - | - | - | - | - | - | ***250*** | ***10,8*** | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Tétryl | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 2-Nitrotoluène | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 3-Nitrotoluène | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | 0,3 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| 4-Nitrotoluène | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 2,4-Dinitrotoluène | - | - | - | - | - | - | - | ***0,14*** | ***11*** | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 2,6-Dinitrotoluène | **0,7** | 0,0002 | **0,03** | ***280*** | - | - | - | ***0,14*** | ***10,6*** | - | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| 2,4,6-Trinitrotoluène | **0,5** | 0,04 | **1,7** | ***280*** | - | - | - | ***41*** | ***9,6*** | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| 3,5-Dinitroaniline | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Nitroglycérine | - | - | - | - | - | - | - | ***2500*** | ***36*** | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Pentaérythritol tétranitrate | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| **AUTRES COMPOSÉS** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perchlorates | - | - | - | - | - | - | - | - | - | **5** | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | 0,62 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 |

Légende:
-: Aucun critère --: Aucune analyse

Effectué par: Virginie Loucheur
Vérifié par : Domenic Loschiavo

1: Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés, MDDELCC, 2016.

2: Valeurs limites du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, C. Q-2, r.18

3: Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine (Mise à jour 7,0, septembre 2007, mise à jour partielle en 2010).

4:Recommandations pour la qualité des sols pour protéger les usages de l'eau souterraine comme source d'eau potable tirées de "*Development of ecological and human health guidelines for energetic materials to ensure training sustainability of Canadian Forces*" (NRC Biotechnology Research Institute, 2006)

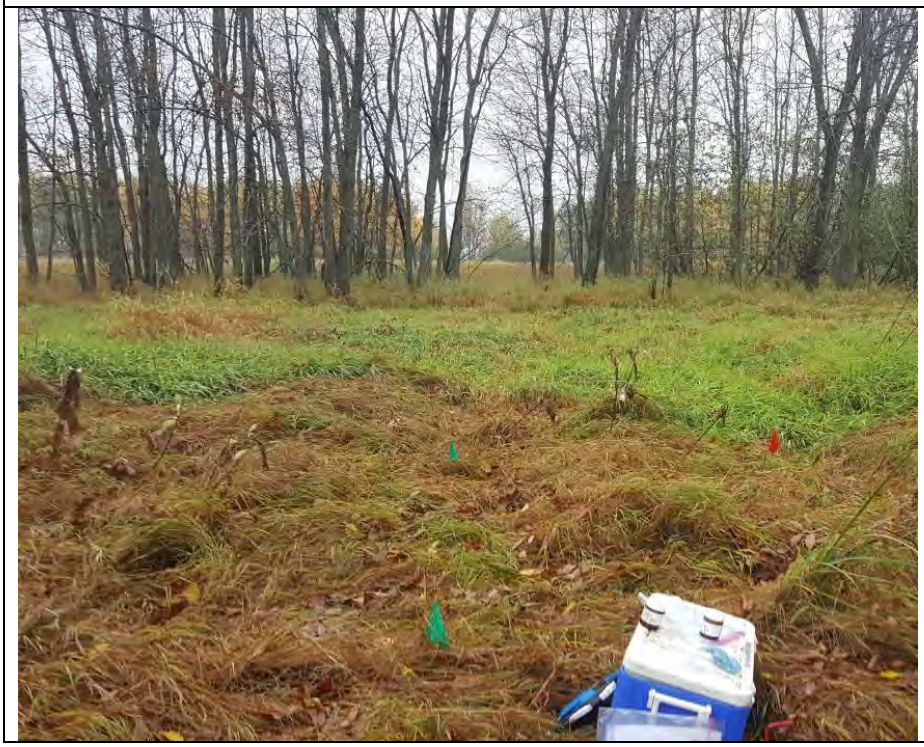
5: Concentrations dans les sols pour l'entrainement militaire durable – Environnement – pour la protection de l'eau de surface tirées de "Validation of environmental military threshold values for explosives in soil" (NRC Biotechnology Research Institute, 2008)

6: Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, MCP Method 1 Standards, 2014 (Standards pour des contaminants dans les sols servant à définir les risques pour la santé, le bien-être public et l'environnement). La catégorie S-3 correspond à une exposition à des sols contaminés de type peu fréquente et de faible intensité exclusivement pour les adultes a été retenue. Également, la catégorie GW-3 qui cherche à protéger des récepteurs d'eau de surface en considérant une migration de la contamination des sols vers l'eau de surface a été considérée.

16DCS: Duplicata de chantier Sol

**Annexe 2**

Reportage photographique

| | |
|---|---|
|  | **Photo 1** : Vue de la structure de détonation. Vue en direction sud-ouest (21 octobre 2016). |
| | |
|  | **Photo 2** : Vue de la parcelle témoin 16ES-1 échantillonnée post-détonation. Vue en direction nord-ouest (21 octobre 2016). |

| | |
|---|---|
|  | **Photo 3** : Vue de la parcelle 16ES-2 échantillonnée post-détonation. Vue en direction nord-est (21 octobre 2016). |
| | |
|  | **Photo 4** : Vue de la parcelle 16ES-3 échantillonnée post-détonation. Vue en direction sud-est (21 octobre 2016). |

| | |
|---|---|
|  | **Photo 5** : Vue de l'échantillonnage post-détonation de la parcelle 16ES-4. Vue en direction sud-ouest (21 octobre 2016). |
| | |
|  | **Photo 6** : Vue de l'échantillonnage pré-détonation de la parcelle 16PA-5. Vue en direction sud-ouest (15 septembre 2016). |



**Photo 7** : Vue de l'échantillonnage post-détonation de la parcelle 16ES-6. Vue en direction sud-est (21 octobre 2016).

**Annexe 3**

Synthèse des données de terrain recueillies pour chacun des sondages

# Journal de sondage prédétonation

Projet No. : 101873-003
Client : CDC - Zone détonation, Secteur de l'OP-4, CEEM Nicolet
Localisation: Route 132, Baie-du-Febvre, Québec

| Profondeur (m) | Stratigraphie | Description des sols (couleur, texture, structure) | Analyses chimiques | Observations organoleptiques | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Olfactives | Visuelles |
| 0 | | | | | |
| 0,3 | Remblai: | **16PA-1**<br>**Sable fin silteux**<br>gris, dense, humide avec un peu d'argile | HAP, Métaux (13), Explosifs et Perchlorates | Nulle | Nulle |
| 0,76 | | **Argile sableuse**<br>grise, ferme, humide avec des traces d'oxydation | | | |
| 0 | | | | | |
| 0,3 | Remblai: | **16PA-2**<br>**Sable moyen à grossier**<br>brun, lâche, humide avec des traces de racines et de cailloux | HAP, Métaux (13), Explosifs, Perchlorates et 16DCS-1 | Nulle | Nulle |
| 0,75 | | **Argile**<br>grise, ferme, humide avec des traces de sable fin | | | |
| 1,0 | | **Sable moyen**<br>brun, lâche, humide | | | |
| 0 | | | | | |
| 0,2 | Remblai: | **16PA-3**<br>**Sable moyen à grossier**<br>brun, lâche, humide avec des traces de cailloux | HAP, Métaux (13), Explosifs et Perchlorates | Nulle | Nulle |
| 1,0 | | **Argile**<br>grise, ferme, humide avec des traces de sable fin et d'oxydation | | | |
| 0 | | | | | |
| 0,2 | Remblai: | **16PA-4**<br>**Sable moyen à grossier**<br>brun, lâche, humide avec des traces de cailloux | HAP, Métaux (13), Explosifs et Perchlorates | Nulle | Nulle |
| 0,95 | | **Argile**<br>grise, ferme, humide avec des traces de sable fin et d'oxydation | | | |
| 1,0 | | **Sable moyen**<br>brun, lâche, humide | | | |
| 0 | | | | | |
| 0,25 | Remblai: | **16PA-5**<br>**Sable moyen à grossier**<br>brun, lâche, humide | HAP, Métaux (13), Explosifs et Perchlorates | Nulle | Nulle |
| 0 | | | | | |
| 0,3 | Remblai: | **16PA-6**<br>**Sable moyen à grossier**<br>brun, lâche, humide avec des traces d'argile | HAP, Métaux (13), Explosifs et Perchlorates | Nulle | Nulle |

Méthode : Forage manuel à la tarière
Date : 15 septembre 2016
Réalisé par : Roch Samson et Martine Grenier

# Journal de sondage post-détonation

Projet No. : 101873-003

Client : CDC - Zone détonation, Secteur de l'OP-4, CEEM Nicolet

Localisation: Route 132, Baie-du-Febvre, Québec

| Profondeur (m) | Stratigraphie | Description des sols (couleur, texture, structure) | Analyses chimiques | Observations organoleptiques | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Olfactives | Visuelles |
| 0 | | | | | |
| 0,6 | Remblai: | **16ES1**<br>**Argile silteuse**<br>grise-brune, ferme, humide avec des traces de racines | HAP, Métaux (13), Explosifs et Perchlorates | Nulle | Nulle |
| 0,8 | | **Sable moyen**<br>gris-brun, lâche, saturé avec un peu d'argile | | | |
| 1,0 | | **Argile**<br>grise, ferme, saturée | | | |
| 0 | | | | | |
| 0,2 | Remblai: | **16ES2**<br>**Sable fin à moyen argileux**<br>brun, lâche, très humide | HAP, Métaux (13), Explosifs, Perchlorates et 16DCS-2 | Nulle | Nulle |
| 1,0 | | **Argile et sable**<br>gris en proportion variable, humide<br>Saturation des sols à partir de 0,60 m | | | |
| 0 | | | | | |
| 0,2 | Remblai: | **16ES3**<br>**Sable fin à moyen argileux**<br>brun-gris, lâche, humide | HAP, Métaux (13), Explosifs et Perchlorates | Nulle | Nulle |
| 1,0 | | **Argile et sable**<br>gris en proportion variable, humide<br>Saturation des sols à partir de 0,40 m | | | |
| 0 | | | | | |
| 0,2 | Remblai: | **16ES4**<br>**Accumulation d'eau de 0,05 m en surface**<br>**Sable fin à moyen argileux**<br>brun-gris, lâche, très humide | HAP, Métaux (13), Explosifs et Perchlorates | Nulle | Nulle |
| 1,0 | | **Argile et sable**<br>gris en proportion variable, humide<br>Saturation des sols à partir de 0,40 m | | | |
| 0 | | | | | |
| 0,3 | Remblai: | **16ES5**<br>**Sable moyen**<br>brun, lâche, humide avec des traces de gravier et de racines | HAP, Métaux (13), Explosifs et Perchlorates | Nulle | Nulle |
| 1,0 | | **Argile**<br>grise-brune, ferme, humide | | | |
| 0 | | | | | |
| 0,1 | Remblai: | **16ES6**<br>**Sable moyen**<br>gris-brun, lâche, humide | HAP, Métaux (13), Explosifs et Perchlorates | Nulle | Nulle |
| 1,0 | | **Argile**<br>grise, ferme, humide | | | |

Méthode : Forage manuel à la tarière
Date : 21 octobre 2016
Réalisé par : Aure Garnier et Martine Grenier

**Annexe 4**

Procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons

**PROCÉDURES DE PRÉLÈVEMENT, DE TRANSPORT, ET CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS**

## 1. Prélèvement d'échantillons de sols

Les échantillons de sols ou de résidus solides quelconques sont prélevés à l'aide des instruments d'échantillonnage appropriés décrits dans ce rapport.

Les échantillons de sols ou de résidus solides quelconques prélevés sont placés dans des contenants de verre fournis par le laboratoire en fonction du type d'analyse à réaliser. La portion de l'échantillon utilisée pour l'analyse des composés organiques volatils (incluant les BTEX) est prélevée de manière ponctuelle et les contenants sont remplis complètement (sans espace d'air). La balance de l'échantillon est placée dans un sac de plastique vierge et étanche pour la mesure des vapeurs combustibles.

De manière à éviter toute contamination croisée entre les échantillons, les équipements d'échantillonnage sont nettoyés entre chaque prélèvement, conformément à la méthodologie du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, Cahier 1, Généralités (CEAEQ, 2008) et Cahier 5, Échantillonnage des sols, du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ, 2010).

## 2. Prélèvement d'échantillons d'eau souterraine

Les puits d'observation sont échantillonnés selon la méthodologie prescrite dans les Guides d'échantillonnage à des fins environnementales, Cahier 1, Généralités et Cahier 3, Échantillonnage des eaux souterraines du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ, 2012).

Précédemment à l'échantillonnage, les puits d'observation sont purgés jusqu'à la stabilisation des paramètres physico-chimiques dont le pH, la conductivité électrique et la température, ce qui correspond habituellement au retrait d'un volume d'eau de plus de 3 fois le volume de l'eau contenu dans le puits et la porosité du massif filtrant. Dans les cas où la conductivité hydraulique de l'unité interceptée est faible, le puits est vidangé au moins une fois de l'eau qu'il contient avant l'échantillonnage.

La purge des puits ainsi que les échantillons d'eau sont prélevés à l'aide d'une écope à bille ou de pompes manuelles dédiées à chacun des puits. Lorsque possible, le prélèvement des échantillons s'effectue 24 heures après le développement des puits. Tous les échantillons sont transportés et conservés à l'intérieur de contenants appropriés fournis par le laboratoire.

L'eau échantillonnée pour l'analyse des composés organiques volatils (incluant les BTEX) est prélevée dans des fioles de 40 ml de capacité et remplies sans laisser d'espace d'air (bulles).

Dans le cas ou une phase libre d'hydrocarbures est observée à l'interface de l'air et de l'eau dans le puits d'observation, aucun échantillon d'eau n'est prélevé.

### 3. Prélèvement d'échantillon de produit en phase libre

Le prélèvement d'un échantillon de produit en phase libre s'effectue à l'aide d'une écope à bille ou à l'aide d'une pompe appropriée. L'échantillon est placé dans un contenant fournit par le laboratoire et il est transporté et conservé à l'intérieur de contenants appropriés fournis par le laboratoire.

### 4. Nomenclature des échantillons

Les échantillons prélevés sont identifiés à l'aide de séquences de lettres et de chiffres (Exemple : 14PO-02-05). Les deux premiers chiffres correspondent à l'année en cours lors de l'échantillonnage. Les premières lettres composant le nom de l'échantillon référent au lieu de prélèvement (TE pour tranchée d'exploration, F pour forage et PO pour puits d'observation). Les deux nombres suivants composant les noms des échantillons correspondent respectivement au lieu de prélèvement et au numéro de l'échantillon (tous deux attribués de façon séquentielle).

### 5. Transport et conservation des échantillons

Tous les échantillons sont transportés et conservés à l'intérieur de contenants appropriés fournis par le laboratoire.

Les échantillons sont transportés dans une glacière et ils sont conservés à une température d'environ 4ºC jusqu'au moment d'être pris en charge par le laboratoire d'analyse. Chaque contenant est dûment identifié par le nom de l'échantillon, accompagné de la date et du numéro de projet ARCADIS. Les contenants d'échantillons sont accompagnés de bordereaux de transmission d'échantillons dûment complétés.

**Annexe 5**

Copies des certificats d'analyses chimiques

Votre # du projet: 101873-003
No. de site: PRÉ-DÉTONATION
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Votre # Bordereau: C#129124-18-01

**Attention:Virginie Loucheur**

Arcadis Canada Inc.
825 Boulevard Guimond
Suite 120
Longueuil, QC
Canada J4G 2M7

**Date du rapport: 2016/09/29**
# Rapport: R2197261
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER MAXXAM: B663832**
**Reçu: 2016/09/16, 12:00**

Matrice: SOL
Nombre d'échantillons reçus: 7

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Référence Primaire |
|---|---|---|---|---|---|
| Explosifs (EPA 8330B)*** | 7 | 2016/09/20 | 2016/09/28 | STL SOP-00252 | EPA 8330B R2 m |
| Métaux extractibles totaux par ICP* | 7 | 2016/09/22 | 2016/09/22 | STL SOP-00006 | MA200–Mét 1.2 R5 m |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques* | 7 | 2016/09/20 | 2016/09/21 | STL SOP-00178 | MA400-HAP 1.1 R5 m |
| Perchlorate (1) | 7 | N/A | N/A | | |

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 Maxxam - Mississauga

* Maxxam détient l'accréditation pour cette analyse selon le programme du MDDELCC.
*** Cette analyse ne fait pas partie du programme d'accréditation du MDDELCC.

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Lauriane Bernard, Chargée de projets
Courriel: LBernard@maxxam.ca
Téléphone (514)448-9001

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B663832
Date du rapport: 2016/09/29

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Initiales du préleveur: RS

## EXPLOSIFS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | CZ3092 | CZ3093 | CZ3094 | CZ3095 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | | |
| # Bordereau | | | | | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | | |
| | Unités | A | B | C | 16PA-1 | 16PA-2 | 16PA-3 | 16PA-4 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 24 | 19 | 21 | 22 | N/A | N/A |
| **EXPLOSIFS** | | | | | | | | | | |
| Nitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| m-Dinitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| 1,3,5-Trinitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| HMX | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| RDX | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| Tétryl | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| 2-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| 3-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1665774 |
| 4-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| 2,4-Dinitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| 2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | **0.7** | 0.0002 | 0.03 | **<0.2 (1)** | **<0.2 (1)** | **<0.2 (1)** | **<0.2 (1)** | 0.2 | 1665774 |
| 2,4,6-Trinitrotoluène | mg/kg | **-** | 0.04 | 1.7 | **<0.1 (1)** | **<0.1 (1)** | **<0.1 (1)** | **<0.1 (1)** | 0.1 | 1665774 |
| 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | mg/kg | **-** | - | - | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1665774 |
| 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | **-** | - | - | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1665774 |
| 3,5-Dinitroaniline | mg/kg | **-** | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| Nitroglycérine | mg/kg | **-** | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| Pentaérythritol tétranitrate | mg/kg | **-** | - | - | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1665774 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | |
| 1-Chloro-3-nitrobenzène | % | **-** | - | - | 87 | 85 | 86 | 87 | N/A | 1665774 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
(1) LDR excède le critère



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B663832
Date du rapport: 2016/09/29

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Initiales du préleveur: RS

## EXPLOSIFS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | CZ3096 | CZ3097 | CZ3098 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | | |
| # Bordereau | | | | | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | | |
| | Unités | A | B | C | 16PA-5 | 16PA-6 | 16DCS-1 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 11 | 18 | 20 | N/A | N/A |
| **EXPLOSIFS** | | | | | | | | | |
| Nitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| m-Dinitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| 1,3,5-Trinitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| HMX | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| RDX | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| Tétryl | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| 2-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| 3-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1665774 |
| 4-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| 2,4-Dinitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| 2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | **0.7** | 0.0002 | 0.03 | **<0.2 (1)** | **<0.2 (1)** | **<0.2 (1)** | 0.2 | 1665774 |
| 2,4,6-Trinitrotoluène | mg/kg | - | 0.04 | 1.7 | **<0.1 (1)** | **<0.1 (1)** | **<0.1 (1)** | 0.1 | 1665774 |
| 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1665774 |
| 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1665774 |
| 3,5-Dinitroaniline | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| Nitroglycérine | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1665774 |
| Pentaérythritol tétranitrate | mg/kg | - | - | - | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1665774 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| 1-Chloro-3-nitrobenzène | % | - | - | - | 87 | 90 | 87 | N/A | 1665774 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
(1) LDR excède le critère



2016/09/29 17:06

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B663832
Date du rapport: 2016/09/29

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Initiales du préleveur: RS

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | CZ3092 | CZ3093 | CZ3094 | CZ3095 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | | |
| # Bordereau | | | | | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | | |
| | Unités | A | B | C | 16PA-1 | 16PA-2 | 16PA-3 | 16PA-4 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 24 | 19 | 21 | 22 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(j)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(b+j+k)fluoranthène | mg/kg | **-** | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Dibenz(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 0.01 | 1666268 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | 0.04 | 1666268 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | **-** | - | - | 84 | 82 | 84 | 86 | N/A | 1666268 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | **-** | - | - | 84 | 86 | 86 | 88 | N/A | 1666268 |
| D14-Terphenyl | % | **-** | - | - | 94 | 92 | 92 | 92 | N/A | 1666268 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B663832
Date du rapport: 2016/09/29

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Initiales du préleveur: RS

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | CZ3092 | CZ3093 | CZ3094 | CZ3095 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | | |
| # Bordereau | | | | | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | | |
| | Unités | A | B | C | 16PA-1 | 16PA-2 | 16PA-3 | 16PA-4 | LDR | Lot CQ |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 82 | 82 | 82 | 84 | N/A | 1666268 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 82 | 82 | 82 | 84 | N/A | 1666268 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B663832
Date du rapport: 2016/09/29

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Initiales du préleveur: RS

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | CZ3096 | CZ3097 | CZ3098 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | | |
| # Bordereau | | | | | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **16PA-5** | **16PA-6** | **16DCS-1** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 11 | 18 | 20 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(j)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(b+j+k)fluoranthène | mg/kg | **-** | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Dibenz(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 0.01 | 1666268 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | 0.04 | 1666268 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1666268 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | **-** | - | - | 86 | 84 | 86 | N/A | 1666268 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | **-** | - | - | 88 | 86 | 88 | N/A | 1666268 |
| D14-Terphenyl | % | **-** | - | - | 92 | 90 | 94 | N/A | 1666268 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B663832
Date du rapport: 2016/09/29

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Initiales du préleveur: RS

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | CZ3096 | CZ3097 | CZ3098 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | | |
| # Bordereau | | | | | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | | |
| | Unités | A | B | C | 16PA-5 | 16PA-6 | 16DCS-1 | LDR | Lot CQ |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 84 | 82 | 84 | N/A | 1666268 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 84 | 82 | 84 | N/A | 1666268 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



2016/09/29 17:06

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B663832
Date du rapport: 2016/09/29

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Initiales du préleveur: RS

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| **ID Maxxam** | | | | | CZ3092 | CZ3093 | CZ3094 | CZ3095 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | | | | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | | |
| **# Bordereau** | | | | | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **16PA-1** | **16PA-2** | **16PA-3** | **16PA-4** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 24 | 19 | 21 | 22 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 0.5 | 1666920 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5 | <5 | <5 | <5 | 5 | 1666920 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **200** | 500 | 2000 | 95 | 48 | 53 | 63 | 5 | 1666920 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 0.5 | 1666920 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **85** | 250 | 800 | 44 | 26 | 29 | 35 | 2 | 1666920 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **15** | 50 | 300 | 9 | 7 | 7 | 8 | 2 | 1666920 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **40** | 100 | 500 | 14 | 9 | 10 | 13 | 2 | 1666920 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4 | <4 | <4 | <4 | 4 | 1666920 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **770** | 1000 | 2200 | 210 | 240 | 270 | 300 | 2 | 1666920 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | 1666920 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 38 | 29 | 28 | 32 | 1 | 1666920 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 9 | 6 | 6 | 7 | 5 | 1666920 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **110** | 500 | 1500 | 62 | 41 | 45 | 55 | 10 | 1666920 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B663832
Date du rapport: 2016/09/29

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Initiales du préleveur: RS

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Maxxam | | | | | CZ3096 | CZ3097 | CZ3098 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | | |
| # Bordereau | | | | | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | C#129124-18-01 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **16PA-5** | **16PA-6** | **16DCS-1** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 11 | 18 | 20 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 0.5 | 1666920 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5 | <5 | <5 | 5 | 1666920 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **200** | 500 | 2000 | 10 | 18 | 57 | 5 | 1666920 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 0.5 | 1666920 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **85** | 250 | 800 | 8 | 15 | 32 | 2 | 1666920 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **15** | 50 | 300 | 2 | 5 | 8 | 2 | 1666920 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **40** | 100 | 500 | 2 | 4 | 10 | 2 | 1666920 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4 | <4 | <4 | 4 | 1666920 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **770** | 1000 | 2200 | 72 | 120 | 290 | 2 | 1666920 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1 | <1 | <1 | 1 | 1666920 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 13 | 23 | 37 | 1 | 1666920 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | <5 | <5 | 7 | 5 | 1666920 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **110** | 500 | 1500 | 14 | 25 | 50 | 10 | 1666920 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B663832
Date du rapport: 2016/09/29

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Initiales du préleveur: RS

## REMARQUES GÉNÉRALES

Tous les résultats sont calculés sur une base sèche excepté lorsque non-applicable.

État des échantillons à l'arrivée: BON

A,B,C: Ces critères proviennent de l'Annexe 2 de la « Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés ». Pour les analyses de métaux(et métalloides) dans les sols, le critère A désigne la « Teneur de fond Secteur Basses-Terres du Saint-Laurent ».
A,B-eau souterraine: A=Critère pour fin de consommation; B=Critère pour la résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts.
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.

**EXPLOSIFS (SOL)**

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

Les résultats sont calculés à partir du poids humide de l'échantillon.

**HAP PAR GCMS (SOL)**

Veuillez noter que les résultats n'ont été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité (blanc fortifié et blanc de méthode), ni pour les surrogates.

Les résultats bruts non-arrondis sont utilisés dans le calcul du benzo(b+j+k)fluoranthène. Ce résultat total est alors arrondi à deux chiffres significatifs.

**MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)**

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B663832
Date du rapport: 2016/09/29

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Initiales du préleveur: RS

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1665774 | SS6 | Blanc fortifié | 1-Chloro-3-nitrobenzène | 2016/09/28 | | 86 | % |
| | | | Nitrobenzène | 2016/09/28 | | 98 | % |
| | | | m-Dinitrobenzène | 2016/09/28 | | 95 | % |
| | | | 1,3,5-Trinitrobenzène | 2016/09/28 | | 81 | % |
| | | | HMX | 2016/09/28 | | 110 | % |
| | | | RDX | 2016/09/28 | | 104 | % |
| | | | Tétryl | 2016/09/28 | | 47 | % |
| | | | 2-Nitrotoluène | 2016/09/28 | | 93 | % |
| | | | 3-Nitrotoluène | 2016/09/28 | | 97 | % |
| | | | 4-Nitrotoluène | 2016/09/28 | | 99 | % |
| | | | 2,4-Dinitrotoluène | 2016/09/28 | | 96 | % |
| | | | 2,6-Dinitrotoluène | 2016/09/28 | | 98 | % |
| | | | 2,4,6-Trinitrotoluène | 2016/09/28 | | 88 | % |
| | | | 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | 2016/09/28 | | 101 | % |
| | | | 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | 2016/09/28 | | 102 | % |
| | | | 3,5-Dinitroaniline | 2016/09/28 | | 98 | % |
| | | | Nitroglycérine | 2016/09/28 | | 118 | % |
| | | | Pentaérythritol tétranitrate | 2016/09/28 | | 83 | % |
| 1665774 | SS6 | Blanc de méthode | 1-Chloro-3-nitrobenzène | 2016/09/28 | | 95 | % |
| | | | Nitrobenzène | 2016/09/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | m-Dinitrobenzène | 2016/09/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 1,3,5-Trinitrobenzène | 2016/09/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | HMX | 2016/09/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | RDX | 2016/09/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Tétryl | 2016/09/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2-Nitrotoluène | 2016/09/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 3-Nitrotoluène | 2016/09/28 | <0.2 | | mg/kg |
| | | | 4-Nitrotoluène | 2016/09/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2,4-Dinitrotoluène | 2016/09/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2,6-Dinitrotoluène | 2016/09/28 | <0.2 | | mg/kg |
| | | | 2,4,6-Trinitrotoluène | 2016/09/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | 2016/09/28 | <0.2 | | mg/kg |
| | | | 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | 2016/09/28 | <0.2 | | mg/kg |
| | | | 3,5-Dinitroaniline | 2016/09/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Nitroglycérine | 2016/09/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Pentaérythritol tétranitrate | 2016/09/28 | <0.2 | | mg/kg |
| 1666268 | PR | Blanc fortifié | D10-Anthracène | 2016/09/21 | | 88 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2016/09/21 | | 92 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2016/09/21 | | 90 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2016/09/21 | | 84 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2016/09/21 | | 84 | % |
| | | | Acénaphtène | 2016/09/21 | | 94 | % |
| | | | Acénaphtylène | 2016/09/21 | | 85 | % |
| | | | Anthracène | 2016/09/21 | | 90 | % |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2016/09/21 | | 90 | % |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2016/09/21 | | 86 | % |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2016/09/21 | | 86 | % |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2016/09/21 | | 89 | % |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2016/09/21 | | 90 | % |
| | | | Benzo(b+j+k)fluoranthène | 2016/09/21 | | 88 | % |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2016/09/21 | | 92 | % |



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B663832
Date du rapport: 2016/09/29

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Initiales du préleveur: RS

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2016/09/21 | | 89 | % |
| | | | Chrysène | 2016/09/21 | | 89 | % |
| | | | Dibenz(a,h)anthracène | 2016/09/21 | | 89 | % |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2016/09/21 | | 93 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2016/09/21 | | 94 | % |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2016/09/21 | | 102 | % |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2016/09/21 | | 85 | % |
| | | | Fluoranthène | 2016/09/21 | | 88 | % |
| | | | Fluorène | 2016/09/21 | | 95 | % |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2016/09/21 | | 85 | % |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2016/09/21 | | 94 | % |
| | | | Naphtalène | 2016/09/21 | | 87 | % |
| | | | Phénanthrène | 2016/09/21 | | 89 | % |
| | | | Pyrène | 2016/09/21 | | 88 | % |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2016/09/21 | | 94 | % |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2016/09/21 | | 79 | % |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2016/09/21 | | 89 | % |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2016/09/21 | | 92 | % |
| 1666268 | PR | Blanc de méthode | D10-Anthracène | 2016/09/21 | | 86 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2016/09/21 | | 90 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2016/09/21 | | 88 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2016/09/21 | | 84 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2016/09/21 | | 86 | % |
| | | | Acénaphtène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Acénaphtylène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Anthracène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(b+j+k)fluoranthène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Chrysène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Dibenz(a,h)anthracène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Fluoranthène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Fluorène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Naphtalène | 2016/09/21 | <0.01 | | mg/kg |
| | | | Phénanthrène | 2016/09/21 | <0.04 | | mg/kg |
| | | | Pyrène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2016/09/21 | <0.1 | | mg/kg |



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B663832
Date du rapport: 2016/09/29

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Initiales du préleveur: RS

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1666920 | EMA | Blanc fortifié | Argent (Ag) | 2016/09/22 | | 96 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2016/09/22 | | 95 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2016/09/22 | | 101 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2016/09/22 | | 99 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2016/09/22 | | 97 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2016/09/22 | | 95 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2016/09/22 | | 97 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2016/09/22 | | 100 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2016/09/22 | | 99 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2016/09/22 | | 98 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2016/09/22 | | 98 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2016/09/22 | | 99 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2016/09/22 | | 98 | % |
| 1666920 | EMA | Blanc de méthode | Argent (Ag) | 2016/09/22 | <0.5 | | mg/kg |
| | | | Arsenic (As) | 2016/09/22 | <5 | | mg/kg |
| | | | Baryum (Ba) | 2016/09/22 | <5 | | mg/kg |
| | | | Cadmium (Cd) | 2016/09/22 | <0.5 | | mg/kg |
| | | | Chrome (Cr) | 2016/09/22 | <2 | | mg/kg |
| | | | Cobalt (Co) | 2016/09/22 | <2 | | mg/kg |
| | | | Cuivre (Cu) | 2016/09/22 | <2 | | mg/kg |
| | | | Etain (Sn) | 2016/09/22 | <4 | | mg/kg |
| | | | Manganèse (Mn) | 2016/09/22 | <2 | | mg/kg |
| | | | Molybdène (Mo) | 2016/09/22 | <1 | | mg/kg |
| | | | Nickel (Ni) | 2016/09/22 | <1 | | mg/kg |
| | | | Plomb (Pb) | 2016/09/22 | <5 | | mg/kg |
| | | | Zinc (Zn) | 2016/09/22 | <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



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B663832
Date du rapport: 2016/09/29

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM-NICOLET
Initiales du préleveur: RS

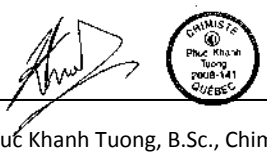
## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:

Maria Dragna Apopei, B.Sc., Chimiste




Miryam Assayag, B.Sc. Chimiste



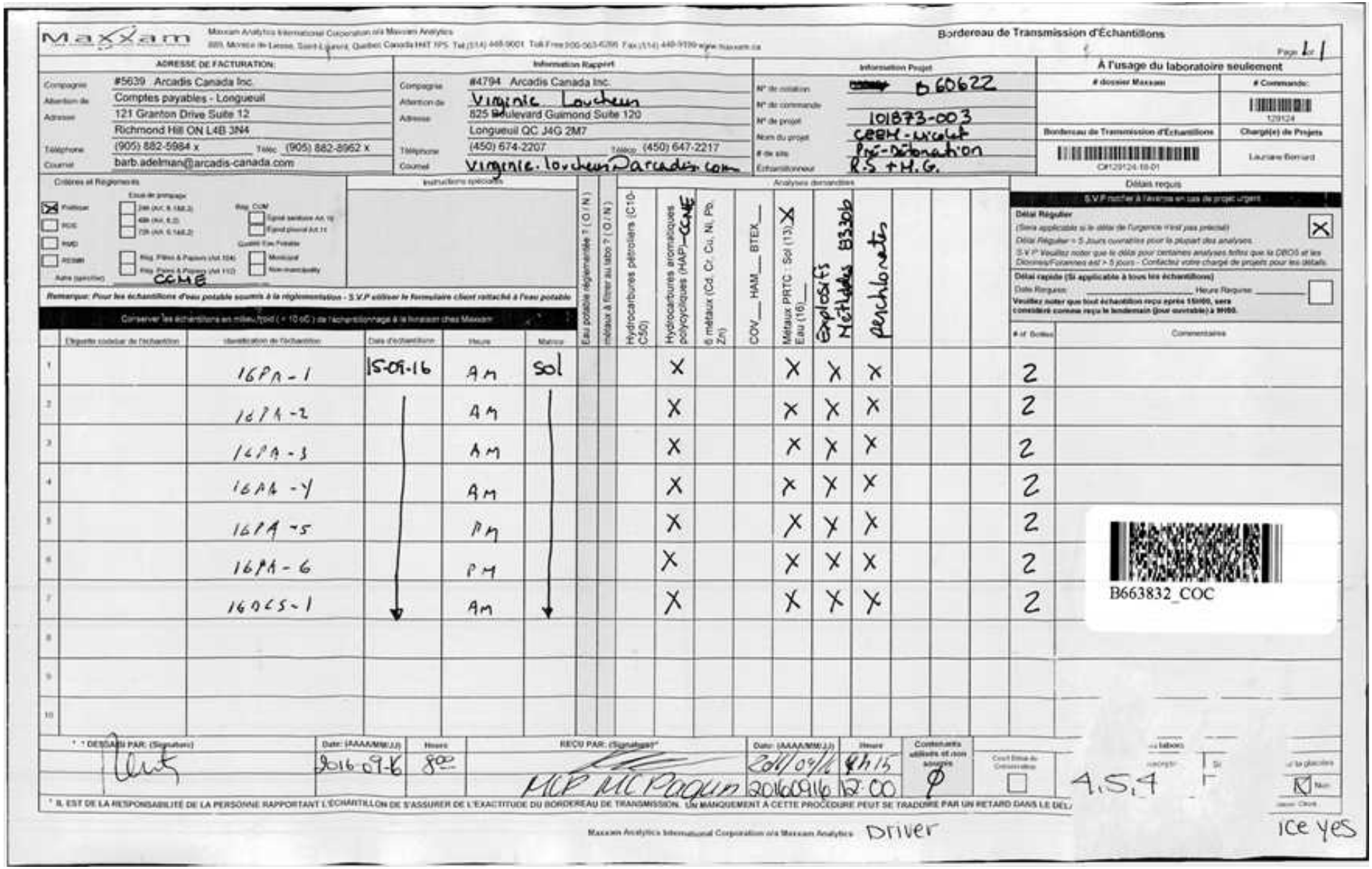

Phuc Khanh Tuong, B.Sc., Chimiste

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics
800, Montée de Liesse, Saint-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel (514) 448-9001 Toll Free 800-563-6266 Fax (514) 448-9199 www.maxxam.ca

Bordereau de Transmission d'Échantillons

Page 1 of 1

**ADRESSE DE FACTURATION:**
Compagnie: #5639 Arcadis Canada Inc.
Attention de: Comptes payables - Longueuil
Adresse: 121 Granton Drive Suite 12, Richmond Hill ON L4B 3N4
Téléphone: (905) 882-5984 x  Télécopieur: (905) 882-8962 x
Courriel: barb.adelman@arcadis-canada.com

**Information Rapport:**
Compagnie: #4794 Arcadis Canada Inc.
Attention de: Virginie Loucheur
Adresse: 825 Boulevard Guimond Suite 120, Longueuil QC J4G 2M7
Téléphone: (450) 674-2207  Télécopieur: (450) 647-2217
Courriel: virginie.loucheur@arcadis.com

**Information Projet:**
N° de soumission: [redacted] b60622
N° de commande:
N° de projet: 101873-003
Nom du projet: CEEM - Violet Pré-détonation
# de site:
Échantillonneur: R.S + H.G.

**À l'usage du laboratoire seulement**
# dossier Maxxam:
# Commande: 129124
Bordereau de Transmission d'Échantillons: C#129124-16-01
Chargé(e) de Projets: Lauriane Bernard

**Critères et Règlements:**
Eaux de gâchage: [ ] Potable [ ] RQE [ ] RMD [ ] RCMH [ ] Autre (spécifier): CCME
[ ] 248 (Art. 8.1&8.2) [ ] 409 (Art. 8.2) [ ] 729 (Art. 6.1&6.2)
Règ. Fibres & Papiers (Art.104) [ ] Règ. Fibres & Papiers (Art.112)
Règ. CCME: [ ] Egout sanitaire Art. 19 [ ] Egout pluvial Art.11
Qualité Eau Potable: [ ] Municipal [ ] Non-municipalité

**Instructions spéciales:**

**Analyses demandées:**

| | Étiquette couleur de l'échantillon | Identification de l'échantillon | Date d'échantillonnage | Heure | Matrice | Eau potable réglementée ? (O / N) | métaux à filtrer au labo ? (O / N) | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) — CCME | 6 métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) | COV ___ HAM ___ BTEX ___ | Métaux PRTC : Sol (13) / Eau (16) | Explosifs Méthodes E3206 | perchlorates | | | | # of Bottles | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 16PA-1 | 15-09-16 | AM | sol | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 2 | | 16PA-2 | | AM | | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 3 | | 16PA-3 | | AM | | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 4 | | 16PA-4 | | AM | | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 5 | | 16PA-5 | | PM | | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 6 | | 16PA-6 | | PM | | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 7 | | 16DCS-1 | | AM | | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Conserver les échantillons en milieu froid ( < 10 oC ) de l'échantillonnage à la livraison chez Maxxam

Remarque: Pour les échantillons d'eau potable soumis à la réglementation - S.V.P utiliser le formulaire client rattaché à l'eau potable

**Délais requis:**
S.V.P nous aviser à l'avance en cas de projet urgent
**Délai Régulier** (Sera applicable si le délai de l'urgence n'est pas précisé) [X]
Délai Régulier = 5 jours ouvrables pour la plupart des analyses.
S.V.P Veuillez noter que le délai pour certaines analyses telles que la DBO5 et les Dioxines/Furannes est > 5 jours - Contactez votre chargé de projets pour les détails.
**Délai rapide (Si applicable à tous les échantillons)** [ ]
Date Requise: _____ Heure Requise: _____
Veuillez noter que tout échantillon reçu après 15h00, sera considéré comme reçu le lendemain (jour ouvrable) à 9h00.

B663832_COC

| * DESSINÉ PAR: (Signature) | Date: (AAAA/MM/JJ) | Heure | REÇU PAR: (Signature) | Date: (AAAA/MM/JJ) | Heure | Contenants utilisés et non soumis | Court Délai de Conservation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016-09-16 | 8h | MCP MCPaquin | 2016/09/16 | 12:00 | 0 | |

4.5.4

* IL EST DE LA RESPONSABILITÉ DE LA PERSONNE RAPPORTANT L'ÉCHANTILLON DE S'ASSURER DE L'EXACTITUDE DU BORDEREAU DE TRANSMISSION. UN MANQUEMENT À CETTE PROCÉDURE PEUT SE TRADUIRE PAR UN RETARD DANS LE DÉL

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics

Driver

ice yes

Your P.O. #: N/A
Your Project #: B663832
Your C.O.C. #: na

Maxxam Analytique
889 Montée De Liesse
Ville St-Laurent, QC
H4T 1P5

**Report Date: 2016/09/26**
Report #: R4179850
Version: 1 - Final

# CERTIFICATE OF ANALYSIS

**MAXXAM JOB #: B6K1478**
**Received: 2016/09/20, 09:44**

Sample Matrix: Soil
# Samples Received: 7

| Analyses | Quantity | Date Extracted | Date Analyzed | Laboratory Method | Reference |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil (1) | 7 | 2016/09/21 | 2016/09/22 | CAM SOP-00451 | EPA 6850 m |
| Moisture | 7 | N/A | 2016/09/22 | CAM SOP-00445 | Carter 2nd ed 51.2 m |

Reference Method suffix "m" indicates test methods incorporate validated modifications from specific reference methods to improve performance.
* RPDs calculated using raw data. The rounding of final results may result in the apparent difference.
(1) Non-accredited test.

Encryption Key

Please direct all questions regarding this Certificate of Analysis to your Project Manager.
Madison Bingley, Project Manager
Email: MBingley@maxxam.ca
Phone# (613)274-3549
==========
This report has been generated and distributed using a secure automated process.
Maxxam has procedures in place to guard against improper use of the electronic signature and have the required "signatories", as per section 5.10.2 of ISO/IEC 17025:2005(E), signing the reports. For Service Group specific validation please refer to the Validation Signature Page.



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B6K1478
Report Date: 2016/09/26

Maxxam Analytique
Client Project #: B663832
Your P.O. #: N/A

## RESULTS OF ANALYSES OF SOIL

| Maxxam ID | | DCG971 | DCG972 | DCG973 | DCG973 | DCG974 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sampling Date | | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | | | |
| COC Number | | na | na | na | na | na | | | |
| | **UNITS** | **CZ3092/16PA-1** | **CZ3093/16PA-2** | **CZ3094/16PA-3** | **CZ3094/16PA-3 Lab-Dup** | **CZ3095/16PA-4** | **RDL** | **MDL** | **QC Batch** |
| **Inorganics** | | | | | | | | | |
| Moisture | % | 26 | 25 | 20 | N/A | 23 | 1.0 | 0.50 | 4672103 |
| **Miscellaneous Parameters** | | | | | | | | | |
| Perchlorate (CLO4) | ng/g | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 0.057 | 4670384 |

RDL = Reportable Detection Limit
QC Batch = Quality Control Batch
Lab-Dup = Laboratory Initiated Duplicate
N/A = Not Applicable

| Maxxam ID | | DCG975 | DCG976 | DCG977 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sampling Date | | 2016/09/15 | 2016/09/15 | 2016/09/15 | | | |
| COC Number | | na | na | na | | | |
| | **UNITS** | **CZ3096/16PA-5** | **CZ3097/16PA-6** | **CZ3098/16DCS-1** | **RDL** | **MDL** | **QC Batch** |
| **Inorganics** | | | | | | | |
| Moisture | % | 12 | 17 | 20 | 1.0 | 0.50 | 4672103 |
| **Miscellaneous Parameters** | | | | | | | |
| Perchlorate (CLO4) | ng/g | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 0.057 | 4670384 |

RDL = Reportable Detection Limit
QC Batch = Quality Control Batch



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B6K1478
Report Date: 2016/09/26

Maxxam Analytique
Client Project #: B663832
Your P.O. #: N/A

## TEST SUMMARY

**Maxxam ID:** DCG971
**Sample ID:** CZ3092/16PA-1
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/09/15
**Shipped:**
**Received:** 2016/09/20

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4670384 | 2016/09/21 | 2016/09/22 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4672103 | N/A | 2016/09/22 | Valentina Kaftani |

**Maxxam ID:** DCG972
**Sample ID:** CZ3093/16PA-2
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/09/15
**Shipped:**
**Received:** 2016/09/20

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4670384 | 2016/09/21 | 2016/09/22 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4672103 | N/A | 2016/09/22 | Valentina Kaftani |

**Maxxam ID:** DCG973
**Sample ID:** CZ3094/16PA-3
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/09/15
**Shipped:**
**Received:** 2016/09/20

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4670384 | 2016/09/21 | 2016/09/22 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4672103 | N/A | 2016/09/22 | Valentina Kaftani |

**Maxxam ID:** DCG973 Dup
**Sample ID:** CZ3094/16PA-3
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/09/15
**Shipped:**
**Received:** 2016/09/20

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4670384 | 2016/09/21 | 2016/09/22 | Janet Dalisay |

**Maxxam ID:** DCG974
**Sample ID:** CZ3095/16PA-4
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/09/15
**Shipped:**
**Received:** 2016/09/20

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4670384 | 2016/09/21 | 2016/09/22 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4672103 | N/A | 2016/09/22 | Valentina Kaftani |

**Maxxam ID:** DCG975
**Sample ID:** CZ3096/16PA-5
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/09/15
**Shipped:**
**Received:** 2016/09/20

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4670384 | 2016/09/21 | 2016/09/22 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4672103 | N/A | 2016/09/22 | Valentina Kaftani |



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B6K1478
Report Date: 2016/09/26

Maxxam Analytique
Client Project #: B663832
Your P.O. #: N/A

## TEST SUMMARY

**Maxxam ID:** DCG976
**Sample ID:** CZ3097/16PA-6
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/09/15
**Shipped:**
**Received:** 2016/09/20

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4670384 | 2016/09/21 | 2016/09/22 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4672103 | N/A | 2016/09/22 | Valentina Kaftani |

**Maxxam ID:** DCG977
**Sample ID:** CZ3098/16DCS-1
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/09/15
**Shipped:**
**Received:** 2016/09/20

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4670384 | 2016/09/21 | 2016/09/22 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4672103 | N/A | 2016/09/22 | Valentina Kaftani |



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B6K1478
Report Date: 2016/09/26

Maxxam Analytique
Client Project #: B663832
Your P.O. #: N/A

## GENERAL COMMENTS

**Results relate only to the items tested.**



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B6K1478
Report Date: 2016/09/26

## QUALITY ASSURANCE REPORT

Maxxam Analytique
Client Project #: B663832
Your P.O. #: N/A

| | | | Matrix Spike | | SPIKED BLANK | | Method Blank | | RPD | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QC Batch | Parameter | Date | % Recovery | QC Limits | % Recovery | QC Limits | Value | UNITS | Value (%) | QC Limits |
| 4670384 | Perchlorate (CLO4) | 2016/09/22 | 97 | 85 - 120 | 103 | 85 - 120 | <0.50 | ng/g | NC | 15 |
| 4672103 | Moisture | 2016/09/22 | | | | | | | 1.2 | 20 |

Matrix Spike: A sample to which a known amount of the analyte of interest has been added. Used to evaluate sample matrix interference.

Spiked Blank: A blank matrix sample to which a known amount of the analyte, usually from a second source, has been added. Used to evaluate method accuracy.

Method Blank: A blank matrix containing all reagents used in the analytical procedure. Used to identify laboratory contamination.

NC (Duplicate RPD): The duplicate RPD was not calculated. The concentration in the sample and/or duplicate was too low to permit a reliable RPD calculation (one or both samples < 5x RDL).



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B6K1478
Report Date: 2016/09/26

Maxxam Analytique
Client Project #: B663832
Your P.O. #: N/A

## VALIDATION SIGNATURE PAGE

The analytical data and all QC contained in this report were reviewed and validated by the following individual(s).

Adam Robinson, Supervisor, LC/MS/MS

Brad Newman, Scientific Specialist

Maxxam has procedures in place to guard against improper use of the electronic signature and have the required "signatories", as per section 5.10.2 of ISO/IEC 17025:2005(E), signing the reports. For Service Group specific validation please refer to the Validation Signature Page.



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

MAXXAM ANALYTIQUE
889, Montée de Liesse
Saint-Laurent, Quebec, H4T 1P5
(514) 448-9001
(514) 448-9199

20-Sep-16 09:44
Andrea Rieth
B6K1478
SUBC... GK1 ENV-019



Arcadis Canada Inc.
**Maxxam PM Lauriane Bernard**

## To: Maxxam - Mississauga

## Job# B663832

☐ Yes ☐ No International Sample/BioHazard (if yes, add copy of Movement Cert., heat treat is required prior to disposal)

☐ Yes ☐ No Special Protocol (if yes, Protocol _____)

| Sample ID | Matrix | Test(s) Required | Container | Date Sampled | Date Required |
|---|---|---|---|---|---|
| CZ3092-02R\16PA-1 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/09/15 | 2016/09/23 |
| CZ3093-02R\16PA-2 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/09/15 | 2016/09/23 |
| CZ3094-02R\16PA-3 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/09/15 | 2016/09/23 |
| CZ3095-02R\16PA-4 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/09/15 | 2016/09/23 |
| CZ3096-02R\16PA-5 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/09/15 | 2016/09/23 |
| CZ3097-02R\16PA-6 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/09/15 | 2016/09/23 |
| CZ3098-02R\16DCS-1 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/09/15 | 2016/09/23 |

| | Temp. 1 | Temp. 2 | Temp. 3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cooler #1 | 4 | 4 | 6 | Custody Seal Present | YES | NO ✓ |
| | | | | Custody Seal Intact | YES | NO ✓ |
| | | | | Ice Present Upon Receipt | YES ✓ | NO |
| Cooler #2 | | | | Custody Seal Present | YES | NO |
| | | | | Custody Seal Intact | YES | NO |
| | | | | Ice Present Upon Receipt | YES | NO |
| Cooler #3 | | | | Custody Seal Present | YES | NO |
| | | | | Custody Seal Intact | YES | NO |
| | | | | Ice Present Upon Receipt | YES | NO |

Receiving Maxxam Location: Maxxam - Mississauga JOB # _____

Relinquished by (Sign) Philip JM (print) Philip Murray Date and Time 2016-09-19 14:25

Received by (Sign) Paramjeet (print) PARAMJEET SINGH Date and Time 2016/09/20 09:44

NOTES:

1) Please call us if due date cannot be met. Please reference Sample ID on your report.
2) Include copy of this completed form, Client COC & signed final report to **soustraitanceque@maxxamanalytics.com** and to **LBernard@maxxam.ca**

Reporting Requirements:

National: N001

Regional: Q007

Please Report in French

Votre # du projet: 101873-003
No. de site: POST-DÉTONATION
Adresse du site: CEEM NICOLET
Votre # Bordereau: 146635-12-01

**Attention:Virginie Loucheur**

Arcadis Canada Inc.
825 Boulevard Guimond
Suite 120
Longueuil, QC
Canada J4G 2M7

**Date du rapport: 2016/11/01**
# Rapport: R2211547
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER MAXXAM: B674005**
**Reçu: 2016/10/24, 12:10**

Matrice: SOL
Nombre d'échantillons reçus: 7

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Référence Primaire |
|---|---|---|---|---|---|
| Explosifs (EPA 8330B)*** | 3 | 2016/10/28 | 2016/10/31 | STL SOP-00252 | EPA 8330B R2 m |
| Explosifs (EPA 8330B)*** | 4 | 2016/10/28 | 2016/11/01 | STL SOP-00252 | EPA 8330B R2 m |
| Métaux extractibles totaux par ICP* | 7 | 2016/10/27 | 2016/10/29 | STL SOP-00006 | MA200–Mét 1.2 R5 m |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques* | 7 | 2016/10/27 | 2016/10/28 | STL SOP-00178 | MA400-HAP 1.1 R5 m |
| Perchlorate (1) | 7 | N/A | N/A | | |

**Remarques:**

Les laboratoires Maxxam sont certifiés ISO/IEC 17025:2005 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Maxxam s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tel que le CCME, le MDDELCC, 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 appliquées par les employés de Maxxam (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Maxxam). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères du 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.

Les responsabilités de Maxxam 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 Maxxam pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. Le client est le seul responsable de l'interprétation et de l'utilisation des résultats et ne doivent pas être compris comme faisant partie des services offerts par Maxxam, sauf si convenu autrement par écrit.

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.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, 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 Maxxam - Mississauga

* Maxxam détient l'accréditation pour cette analyse selon le programme du MDDELCC.
*** Cette analyse ne fait pas partie du programme d'accréditation du MDDELCC.



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Votre # du projet: 101873-003
No. de site: POST-DÉTONATION
Adresse du site: CEEM NICOLET
Votre # Bordereau: 146635-12-01

**Attention:Virginie Loucheur**

Arcadis Canada Inc.
825 Boulevard Guimond
Suite 120
Longueuil, QC
Canada J4G 2M7

**Date du rapport: 2016/11/01**
# Rapport: R2211547
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER MAXXAM: B674005**
**Reçu: 2016/10/24, 12:10**

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Lauriane Bernard, Chargée de projets
Courriel: LBernard@maxxam.ca
Téléphone (514)448-9001

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B674005
Date du rapport: 2016/11/01

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM NICOLET
Initiales du préleveur: AG

## EXPLOSIFS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | DE3742 | DE3743 | DE3744 | DE3745 | DE3746 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | | |
| # Bordereau | | | | | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **16ES-1** | **16ES-2** | **16ES-3** | **16ES-4** | **16ES-5** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 24 | 25 | 19 | 24 | 24 | N/A | N/A |
| **EXPLOSIFS** | | | | | | | | | | | |
| Nitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| m-Dinitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| 1,3,5-Trinitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| HMX | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| RDX | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| Tétryl | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| 2-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| 3-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.2 | <0.2 | 0.3 | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1684582 |
| 4-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| 2,4-Dinitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| 2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | **0.7** | 0.0002 | 0.03 | **<0.2 (1)** | **<0.2 (1)** | **<0.2 (1)** | **<0.2 (1)** | **<0.2 (1)** | 0.2 | 1684582 |
| 2,4,6-Trinitrotoluène | mg/kg | **-** | 0.04 | 1.7 | **<0.1 (1)** | **<0.1 (1)** | **<0.1 (1)** | **<0.1 (1)** | **<0.1 (1)** | 0.1 | 1684582 |
| 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | mg/kg | **-** | - | - | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1684582 |
| 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | **-** | - | - | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1684582 |
| 3,5-Dinitroaniline | mg/kg | **-** | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| Nitroglycérine | mg/kg | **-** | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| Pentaérythritol tétranitrate | mg/kg | **-** | - | - | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1684582 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | | |
| 1-Chloro-3-nitrobenzène | % | **-** | - | - | 89 | 93 | 108 | 90 | 99 | N/A | 1684582 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
(1) LDR excède le critère



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B674005
Date du rapport: 2016/11/01

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM NICOLET
Initiales du préleveur: AG

## EXPLOSIFS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | DE3747 | DE3748 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/10/21 | 2016/10/21 | | |
| # Bordereau | | | | | 146635-12-01 | 146635-12-01 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **16ES-6** | **16DCS-2** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 20 | 27 | N/A | N/A |
| **EXPLOSIFS** | | | | | | | | |
| Nitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| m-Dinitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| 1,3,5-Trinitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| HMX | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| RDX | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| Tétryl | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| 2-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| 3-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1684582 |
| 4-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| 2,4-Dinitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| 2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | **0.7** | 0.0002 | 0.03 | **<0.2 (1)** | **<0.2 (1)** | 0.2 | 1684582 |
| 2,4,6-Trinitrotoluène | mg/kg | **-** | 0.04 | 1.7 | **<0.1 (1)** | **<0.1 (1)** | 0.1 | 1684582 |
| 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | mg/kg | **-** | - | - | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1684582 |
| 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | **-** | - | - | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1684582 |
| 3,5-Dinitroaniline | mg/kg | **-** | - | - | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| Nitroglycérine | mg/kg | **-** | - | - | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1684582 |
| Pentaérythritol tétranitrate | mg/kg | **-** | - | - | <0.2 | <0.2 | 0.2 | 1684582 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| 1-Chloro-3-nitrobenzène | % | **-** | - | - | 92 | 100 | N/A | 1684582 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
(1) LDR excède le critère



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B674005
Date du rapport: 2016/11/01

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM NICOLET
Initiales du préleveur: AG

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | DE3742 | DE3743 | DE3744 | DE3745 | DE3746 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | | |
| # Bordereau | | | | | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **16ES-1** | **16ES-2** | **16ES-3** | **16ES-4** | **16ES-5** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 24 | 25 | 19 | 24 | 24 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(j)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(b+j+k)fluoranthène | mg/kg | **-** | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 0.01 | 1683482 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | 0.04 | 1683482 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | **-** | - | - | 92 | 86 | 80 | 90 | 90 | N/A | 1683482 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | **-** | - | - | 88 | 86 | 80 | 86 | 88 | N/A | 1683482 |
| D14-Terphenyl | % | **-** | - | - | 82 | 84 | 76 | 82 | 82 | N/A | 1683482 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B674005
Date du rapport: 2016/11/01

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM NICOLET
Initiales du préleveur: AG

## HAP PAR GCMS (SOL)

| **ID Maxxam** | | | | | DE3742 | DE3743 | DE3744 | DE3745 | DE3746 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | | | | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | | |
| **# Bordereau** | | | | | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **16ES-1** | **16ES-2** | **16ES-3** | **16ES-4** | **16ES-5** | **LDR** | **Lot CQ** |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 96 | 96 | 90 | 94 | 96 | N/A | 1683482 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 92 | 96 | 90 | 94 | 94 | N/A | 1683482 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B674005
Date du rapport: 2016/11/01

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM NICOLET
Initiales du préleveur: AG

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | DE3747 | DE3748 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/10/21 | 2016/10/21 | | |
| # Bordereau | | | | | 146635-12-01 | 146635-12-01 | | |
| | Unités | A | B | C | 16ES-6 | 16DCS-2 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 20 | 27 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(j)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(b+j+k)fluoranthène | mg/kg | **-** | - | - | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.01 | <0.01 | 0.01 | 1683482 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.04 | <0.04 | 0.04 | 1683482 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1683482 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | **-** | - | - | 90 | 90 | N/A | 1683482 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | **-** | - | - | 86 | 88 | N/A | 1683482 |
| D14-Terphenyl | % | **-** | - | - | 80 | 88 | N/A | 1683482 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B674005
Date du rapport: 2016/11/01

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM NICOLET
Initiales du préleveur: AG

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | DE3747 | DE3748 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/10/21 | 2016/10/21 | | |
| # Bordereau | | | | | 146635-12-01 | 146635-12-01 | | |
| | Unités | A | B | C | 16ES-6 | 16DCS-2 | LDR | Lot CQ |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 96 | 104 | N/A | 1683482 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 94 | 112 | N/A | 1683482 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B674005
Date du rapport: 2016/11/01

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM NICOLET
Initiales du préleveur: AG

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| **ID Maxxam** | | | | | DE3742 | DE3743 | DE3744 | DE3745 | DE3746 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | | | | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | | |
| **# Bordereau** | | | | | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **16ES-1** | **16ES-2** | **16ES-3** | **16ES-4** | **16ES-5** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 24 | 25 | 19 | 24 | 24 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 0.5 | 1683504 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 5 | 1683504 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **200** | 500 | 2000 | 76 | 51 | 61 | 41 | 35 | 5 | 1683504 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 0.5 | 1683504 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **85** | 250 | 800 | 45 | 25 | 32 | 20 | 18 | 2 | 1683504 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **15** | 50 | 300 | 10 | 6 | 9 | 5 | 5 | 2 | 1683504 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **40** | 100 | 500 | 20 | 39 | 29 | 8 | 7 | 2 | 1683504 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 | 4 | 1683504 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **770** | 1000 | 2200 | 300 | 190 | 310 | 170 | 150 | 2 | 1683504 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | 1683504 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 39 | 27 | 32 | 23 | 36 | 1 | 1683504 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 7 | 8 | 7 | 5 | <5 | 5 | 1683504 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **110** | 500 | 1500 | 52 | **170** | 110 | 41 | 35 | 10 | 1683504 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B674005
Date du rapport: 2016/11/01

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM NICOLET
Initiales du préleveur: AG

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| **ID Maxxam** | | | | | DE3747 | DE3748 | DE3748 | DE3748 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | | | | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | | |
| **# Bordereau** | | | | | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | 146635-12-01 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **16ES-6** | **16DCS-2** | **16DCS-2 Dup. de Lab.** | **16DCS-2 Dup. de Lab. 2** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 20 | 27 | 27 | 27 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 0.5 | 1683504 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | <5 | <5 | <5 | <5 | 5 | 1683504 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **200** | 500 | 2000 | 40 | 63 | 62 | 61 | 5 | 1683504 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 0.5 | 1683504 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **85** | 250 | 800 | 20 | 31 | 30 | 30 | 2 | 1683504 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **15** | 50 | 300 | 7 | 9 | 8 | 8 | 2 | 1683504 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **40** | 100 | 500 | 8 | 15 | 16 | 14 | 2 | 1683504 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4 | <4 | <4 | <4 | 4 | 1683504 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **770** | 1000 | 2200 | 190 | 280 | 230 | 250 | 2 | 1683504 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | 1683504 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 39 | 30 | 29 | 29 | 1 | 1683504 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | <5 | 15 | 9 | 9 | 5 | 1683504 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **110** | 500 | 1500 | 36 | **130** | **130** | **130** | 10 | 1683504 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire
N/A = Non Applicable



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B674005
Date du rapport: 2016/11/01

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM NICOLET
Initiales du préleveur: AG

## REMARQUES GÉNÉRALES

Tous les résultats sont calculés sur une base sèche excepté lorsque non-applicable.

État des échantillons à l'arrivée: BON

A,B,C: Ces critères proviennent de l'Annexe 2 de la « Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés ». Pour les analyses de métaux(et métalloides) dans les sols, le critère A désigne la « Teneur de fond Secteur Basses-Terres du Saint-Laurent ».
A,B-eau souterraine: A=Critère pour fin de consommation; B=Critère pour la résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts.
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.

**EXPLOSIFS (SOL)**

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

Les résultats sont calculés à partir du poids humide de l'échantillon.

**HAP PAR GCMS (SOL)**

Veuillez noter que les résultats n'ont été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité (blanc fortifié et blanc de méthode), ni pour les surrogates.

Les résultats bruts non-arrondis sont utilisés dans le calcul du benzo(b+j+k)fluoranthène. Ce résultat total est alors arrondi à deux chiffres significatifs.

**MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)**

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B674005
Date du rapport: 2016/11/01

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM NICOLET
Initiales du préleveur: AG

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1683482 | CB5 | Blanc fortifié | D10-Anthracène | 2016/10/28 | | 88 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2016/10/28 | | 90 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2016/10/28 | | 80 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2016/10/28 | | 94 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2016/10/28 | | 88 | % |
| | | | Acénaphtène | 2016/10/28 | | 86 | % |
| | | | Acénaphtylène | 2016/10/28 | | 101 | % |
| | | | Anthracène | 2016/10/28 | | 94 | % |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2016/10/28 | | 97 | % |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2016/10/28 | | 84 | % |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2016/10/28 | | 91 | % |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2016/10/28 | | 93 | % |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2016/10/28 | | 87 | % |
| | | | Benzo(b+j+k)fluoranthène | 2016/10/28 | | 90 | % |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2016/10/28 | | 98 | % |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2016/10/28 | | 88 | % |
| | | | Chrysène | 2016/10/28 | | 95 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2016/10/28 | | 83 | % |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2016/10/28 | | 71 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2016/10/28 | | 65 | % |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2016/10/28 | | 88 | % |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2016/10/28 | | 84 | % |
| | | | Fluoranthène | 2016/10/28 | | 88 | % |
| | | | Fluorène | 2016/10/28 | | 90 | % |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2016/10/28 | | 86 | % |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2016/10/28 | | 88 | % |
| | | | Naphtalène | 2016/10/28 | | 89 | % |
| | | | Phénanthrène | 2016/10/28 | | 87 | % |
| | | | Pyrène | 2016/10/28 | | 89 | % |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2016/10/28 | | 102 | % |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2016/10/28 | | 84 | % |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2016/10/28 | | 89 | % |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2016/10/28 | | 88 | % |
| 1683482 | CB5 | Blanc de méthode | D10-Anthracène | 2016/10/28 | | 108 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2016/10/28 | | 96 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2016/10/28 | | 86 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2016/10/28 | | 100 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2016/10/28 | | 100 | % |
| | | | Acénaphtène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Acénaphtylène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Anthracène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(b+j+k)fluoranthène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Chrysène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B674005
Date du rapport: 2016/11/01

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM NICOLET
Initiales du préleveur: AG

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Fluoranthène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Fluorène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Naphtalène | 2016/10/28 | <0.01 | | mg/kg |
| | | | Phénanthrène | 2016/10/28 | <0.04 | | mg/kg |
| | | | Pyrène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2016/10/28 | <0.1 | | mg/kg |
| 1683504 | KK | Blanc fortifié | Argent (Ag) | 2016/10/28 | | 96 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2016/10/28 | | 96 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2016/10/28 | | 98 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2016/10/28 | | 97 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2016/10/28 | | 96 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2016/10/28 | | 95 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2016/10/28 | | 93 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2016/10/28 | | 100 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2016/10/28 | | 95 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2016/10/28 | | 98 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2016/10/28 | | 95 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2016/10/28 | | 96 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2016/10/28 | | 96 | % |
| 1683504 | KK | Blanc de méthode | Argent (Ag) | 2016/10/28 | <0.5 | | mg/kg |
| | | | Arsenic (As) | 2016/10/28 | <5 | | mg/kg |
| | | | Baryum (Ba) | 2016/10/28 | <5 | | mg/kg |
| | | | Cadmium (Cd) | 2016/10/28 | <0.5 | | mg/kg |
| | | | Chrome (Cr) | 2016/10/28 | <2 | | mg/kg |
| | | | Cobalt (Co) | 2016/10/28 | <2 | | mg/kg |
| | | | Cuivre (Cu) | 2016/10/28 | <2 | | mg/kg |
| | | | Etain (Sn) | 2016/10/28 | <4 | | mg/kg |
| | | | Manganèse (Mn) | 2016/10/28 | <2 | | mg/kg |
| | | | Molybdène (Mo) | 2016/10/28 | <1 | | mg/kg |
| | | | Nickel (Ni) | 2016/10/28 | <1 | | mg/kg |
| | | | Plomb (Pb) | 2016/10/28 | <5 | | mg/kg |
| | | | Zinc (Zn) | 2016/10/28 | <10 | | mg/kg |
| 1684582 | SS6 | Blanc fortifié | 1-Chloro-3-nitrobenzène | 2016/10/31 | | 92 | % |
| | | | Nitrobenzène | 2016/10/31 | | 105 | % |
| | | | m-Dinitrobenzène | 2016/10/31 | | 102 | % |
| | | | 1,3,5-Trinitrobenzène | 2016/10/31 | | 97 | % |
| | | | HMX | 2016/10/31 | | 120 | % |
| | | | RDX | 2016/10/31 | | 111 | % |
| | | | Tétryl | 2016/10/31 | | 42 (1) | % |
| | | | 2-Nitrotoluène | 2016/10/31 | | 105 | % |
| | | | 3-Nitrotoluène | 2016/10/31 | | 110 | % |
| | | | 4-Nitrotoluène | 2016/10/31 | | 107 | % |



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B674005
Date du rapport: 2016/11/01

Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM NICOLET
Initiales du préleveur: AG

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2,4-Dinitrotoluène | 2016/10/31 | | 105 | % |
| | | | 2,6-Dinitrotoluène | 2016/10/31 | | 108 | % |
| | | | 2,4,6-Trinitrotoluène | 2016/10/31 | | 98 | % |
| | | | 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | 2016/10/31 | | 116 | % |
| | | | 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | 2016/10/31 | | 114 | % |
| | | | 3,5-Dinitroaniline | 2016/10/31 | | 102 | % |
| | | | Nitroglycérine | 2016/10/31 | | 115 | % |
| | | | Pentaérythritol tétranitrate | 2016/10/31 | | 88 | % |
| 1684582 | SS6 | Blanc de méthode | 1-Chloro-3-nitrobenzène | 2016/10/31 | | 94 | % |
| | | | Nitrobenzène | 2016/10/31 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | m-Dinitrobenzène | 2016/10/31 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 1,3,5-Trinitrobenzène | 2016/10/31 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | HMX | 2016/10/31 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | RDX | 2016/10/31 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Tétryl | 2016/10/31 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2-Nitrotoluène | 2016/10/31 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 3-Nitrotoluène | 2016/10/31 | <0.2 | | mg/kg |
| | | | 4-Nitrotoluène | 2016/10/31 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2,4-Dinitrotoluène | 2016/10/31 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2,6-Dinitrotoluène | 2016/10/31 | <0.2 | | mg/kg |
| | | | 2,4,6-Trinitrotoluène | 2016/10/31 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | 2016/10/31 | <0.2 | | mg/kg |
| | | | 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | 2016/10/31 | <0.2 | | mg/kg |
| | | | 3,5-Dinitroaniline | 2016/10/31 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Nitroglycérine | 2016/10/31 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Pentaérythritol tétranitrate | 2016/10/31 | <0.2 | | 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

(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



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B674005
Date du rapport: 2016/11/01

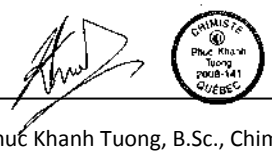
Arcadis Canada Inc.
Votre # du projet: 101873-003
Adresse du site: CEEM NICOLET
Initiales du préleveur: AG

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

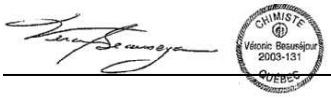
Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:




Caroline Bougie, B.Sc. Chimiste




Phuc Khanh Tuong, B.Sc., Chimiste




Veronic Beausejour, B.Sc., Chimiste, Superviseur

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.



889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-4MAXXAM (462-9926)

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics
889, Montée de Liesse, Saint-Laurent, Québec Canada H4T 1P5 Tel (514) 448-9001 Ligne sans frais (877) 462-9826 Fax (514) 448-9199 www.maxxam.ca

# Bordereau de Transmission d'Échantillons

Page 1 of 1

| ADRESSE DE FACTURATION: | | Information Rapport | | Information Projet | | À l'usage du laboratoire seulement | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Compagnie | #5639 Arcadis Canada Inc. | Compagnie | #4794 Arcadis Canada Inc. | N° de cotation | B60622 | # dossier Maxxam | # Commande: |
| Attention de | Comptes payables -Longueuil | Attention de | Virginie Loucheur | N° de commande | | | 146635 |
| Adresse | 121 Granton Drive Suite 12 | Adresse | 825 Boulevard Guimond Suite 120 | N° de projet | 101473-003 | Bordereau de Transmission d'Échantillons | Chargé(e) de Projets |
| | Richmond Hill ON L4B 3N4 | | Longueuil QC J4G 2M7 | Nom du projet | CEEM Licolt | C#146635-12-01 | Lilurlane Bernard |
| Téléphone | (905) 882-5984 x Téléc (905) 882-8962 x | Téléphone | (450) 674-2207 Téléco (450) 647-2217 | # de site | Post-Détonation | | |
| Courriel | barb.adelman@arcadis-canada.com | Courriel | Virginie.loucheur@arcadis.com | Échantillonneur | A.G + H.G. | | |

**Critères et Règlements**

- [X] Politique
- [ ] RDS
- [ ] RMD
- [ ] REIMR
- Autre (spécifier): CCME

Essai de pompage: [ ] 24h (Art. 6.1&6.2) [ ] 48h (Art. 6.2) [ ] 72h (Art. 6.1&6.2)

Règ. CUM: [ ] Égout sanitaire Art.10 [ ] Égout pluvial Art.11

Qualité Eau Potable: [ ] Règ. Pâtes & Papiers (Art.104) [ ] Règ. Pâtes & Papiers (Art.112) [ ] Municipal [ ] Non-municipality

**Instructions spéciales**

***Remarque: Pour les échantillons d'eau potable soumis à la réglementation - S.V.P utiliser le formulaire client rattaché à l'eau potable***

**Conserver les échantillons en milieu froid ( < 10 oC ) de l'échantillonnage à la livraison chez Maxxam**

**Analyses demandées**

| | Étiquette codebar de l'échantillon | Identification de l'échantillon | Date d'échantillonn | Heure | Matrice | Eau potable réglementée ? ( O / N ) | métaux à filtrer au labo ? ( O / N ) | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | Hydrocarbures aromatiques polycycliques CCME | COV__BTEX__HAM__ | Métaux : 6__13X__16__ Hg__Se__ | Explosifs HE-Méthode 8330B | | Perchlorates | | | | # of Bottles | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 16ES-1 | 21-10-16 | | Sol | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 2 | | 16 ES-2 | | | | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 3 | | 16 ES-3 | | | | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 4 | | 16ES-4 | | | | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 5 | | 16ES-5 | | | | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 6 | | 16ES-6 | | | | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 7 | | 16DCS-2 | | | | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Délais requis**

S.V.P notifier à l'avance en cas de projet urgent

**Délai Régulier** [X]

*(Sera applicable si le délai de l'urgence n'est pas précisé)*

*Délai Régulier = 5 Jours ouvrables pour la plupart des analyses.*

*S.V.P Veuillez noter que le délai pour certaines analyses telles que la DBO5 et les Dioxines/Furannes est > 5 jours - Contactez votre chargé de projets pour les délais.*

**Délai rapide (Si applicable à tous les échantillons)** [ ]

Date Requise: _____ Heure Requise: _____

**Veuillez noter que tout échantillon reçu après 15H00, sera considéré comme reçu le lendemain (jour ouvrable) à 9H00.**

B674005_COC

| * DESSAISI PAR: (Signature) | Date: (AAAA/MM/JJ) | Heure | REÇU PAR: (Signature) | Date: (AAAA/MM/JJ) | Heure | Contenants utilisés et non soumis | Réservé au laboratoire | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016/10/24 | 8:00 | | 2016/10/24 | 9h15 | | Court Délai de Conservation [ ] | Température (°C) de Reception 4, 3, 3° | Sceau légal intact sur la glacière [ ] Oui [X] Non |
| | | | VD Dominic Dunlop | 2016/10/24 | 12:40 | | | | |

* IL EST DE LA RESPONSABILITÉ DE LA PERSONNE RAPPORTANT L'ÉCHANTILLON DE S'ASSURER DE L'EXACTITUDE DU BORDEREAU DE TRANSMISSION. UN MANQUEMENT À CETTE PROCÉDURE PEUT SE TRADUIRE PAR UN RETARD DANS LE DÉLAI ANALYTIQUE.

Blanc: Maxxam Jaune: Client

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics

Dilines ice - yes

Maxxam
A Bureau Veritas Group Company

Your P.O. #: N/A
Your Project #: B674005
Your C.O.C. #: na

**Attention:Lauriane Bernard**

Maxxam Analytique
889 Montée de Liesse
Ville St-Laurent, QC
H4T 1P5

**Report Date: 2016/10/28**
Report #: R4227321
Version: 1 - Final

# CERTIFICATE OF ANALYSIS

**MAXXAM JOB #: B6N1173**
**Received: 2016/10/26, 08:48**

Sample Matrix: Soil
# Samples Received: 7

| Analyses | Quantity | Date Extracted | Date Analyzed | Laboratory Method | Reference |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil (1) | 7 | 2016/10/27 | 2016/10/28 | CAM SOP-00451 | EPA 6850 m |
| Moisture | 7 | N/A | 2016/10/27 | CAM SOP-00445 | Carter 2nd ed 51.2 m |

**Remarks:**

Maxxam Analytics' laboratories are accredited to ISO/IEC 17025:2005. Unless otherwise noted, procedures used by Maxxam are based upon recognized Provincial, Federal or US method compendia such as CCME, MDDELCC, EPA, APHA.

All work recorded herein has been done in accordance with procedures and practices ordinarily exercised by professionals in Maxxam's profession using accepted testing methodologies, quality assurance and quality control procedures (except where otherwise agreed by the client and Maxxam in writing). All data is in statistical control and has met quality control and method performance criteria unless otherwise noted. All method blanks are reported: unless indicated otherwise, associated sample data are not blank corrected.

Maxxam Analytics' liability is limited to the actual cost of the requested analyses, unless otherwise agreed in writing. There is no other warranty expressed or implied. Maxxam has been retained to provide analysis of samples provided by the Client using the testing methodology referenced in this report. Interpretation and use of test results are the sole responsibility of the Client and are not within the scope of services provided by Maxxam, unless otherwise agreed in writing.

Solid sample results, except biota, are based on dry weight unless otherwise indicated. Organic analyses are not recovery corrected except for isotope dilution methods. Results relate to samples tested.
This Certificate shall not be reproduced except in full, without the written approval of the laboratory.

Reference Method suffix "m" indicates test methods incorporate validated modifications from specific reference methods to improve performance.

* RPDs calculated using raw data. The rounding of final results may result in the apparent difference.

(1) Non-accredited test.

Encryption Key

Please direct all questions regarding this Certificate of Analysis to your Project Manager.
Andrea Rieth, Project Manager
Email: ARieth@maxxam.ca
Phone# (905)817-5806

==========

Maxxam has procedures in place to guard against improper use of the electronic signature and have the required "signatories", as per section 5.10.2 of ISO/IEC 17025:2005(E), signing the reports. For Service Group specific validation please refer to the Validation Signature Page.

Maxxam Job #: B6N1173
Report Date: 2016/10/28

Maxxam Analytique
Client Project #: B674005
Your P.O. #: N/A

## RESULTS OF ANALYSES OF SOIL

| Maxxam ID | | DHZ189 | DHZ190 | DHZ190 | DHZ191 | DHZ192 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sampling Date | | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | | |
| COC Number | | na | na | na | na | na | | |
| | **UNITS** | **DE3742 \ 16ES-1** | **DE3743 \ 16ES-2** | **DE3743 \ 16ES-2 Lab-Dup** | **DE3744 \ 16ES-3** | **DE3745 \ 16ES-4** | **RDL** | **QC Batch** |
| **Inorganics** | | | | | | | | |
| Moisture | % | 23 | 25 | N/A | 20 | 26 | 1.0 | 4721254 |
| **Miscellaneous Parameters** | | | | | | | | |
| Perchlorate (CLO4) | ng/g | <0.50 | 0.62 | 0.57 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 4721654 |

RDL = Reportable Detection Limit
QC Batch = Quality Control Batch
Lab-Dup = Laboratory Initiated Duplicate
N/A = Not Applicable

| Maxxam ID | | DHZ192 | DHZ193 | DHZ194 | DHZ195 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sampling Date | | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | 2016/10/21 | | |
| COC Number | | na | na | na | na | | |
| | **UNITS** | **DE3745 \ 16ES-4 Lab-Dup** | **DE3746 \ 16ES-5** | **DE3747 \ 16ES-6** | **DE3748 \ 16DCS-2** | **RDL** | **QC Batch** |
| **Inorganics** | | | | | | | |
| Moisture | % | 22 | 19 | 19 | 22 | 1.0 | 4721254 |
| **Miscellaneous Parameters** | | | | | | | |
| Perchlorate (CLO4) | ng/g | N/A | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 4721654 |

RDL = Reportable Detection Limit
QC Batch = Quality Control Batch
Lab-Dup = Laboratory Initiated Duplicate
N/A = Not Applicable



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B6N1173
Report Date: 2016/10/28

Maxxam Analytique
Client Project #: B674005
Your P.O. #: N/A

## TEST SUMMARY

**Maxxam ID:** DHZ189
**Sample ID:** DE3742 \ 16ES-1
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/10/21
**Shipped:**
**Received:** 2016/10/26

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4721654 | 2016/10/27 | 2016/10/28 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4721254 | N/A | 2016/10/27 | Chun Yan |

**Maxxam ID:** DHZ190
**Sample ID:** DE3743 \ 16ES-2
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/10/21
**Shipped:**
**Received:** 2016/10/26

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4721654 | 2016/10/27 | 2016/10/28 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4721254 | N/A | 2016/10/27 | Chun Yan |

**Maxxam ID:** DHZ190 Dup
**Sample ID:** DE3743 \ 16ES-2
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/10/21
**Shipped:**
**Received:** 2016/10/26

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4721654 | 2016/10/27 | 2016/10/28 | Janet Dalisay |

**Maxxam ID:** DHZ191
**Sample ID:** DE3744 \ 16ES-3
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/10/21
**Shipped:**
**Received:** 2016/10/26

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4721654 | 2016/10/27 | 2016/10/28 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4721254 | N/A | 2016/10/27 | Chun Yan |

**Maxxam ID:** DHZ192
**Sample ID:** DE3745 \ 16ES-4
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/10/21
**Shipped:**
**Received:** 2016/10/26

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4721654 | 2016/10/27 | 2016/10/28 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4721254 | N/A | 2016/10/27 | Chun Yan |

**Maxxam ID:** DHZ192 Dup
**Sample ID:** DE3745 \ 16ES-4
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/10/21
**Shipped:**
**Received:** 2016/10/26

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Moisture | BAL | 4721254 | N/A | 2016/10/27 | Chun Yan |



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B6N1173
Report Date: 2016/10/28

Maxxam Analytique
Client Project #: B674005
Your P.O. #: N/A

## TEST SUMMARY

**Maxxam ID:** DHZ193
**Sample ID:** DE3746 \ 16ES-5
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/10/21
**Shipped:**
**Received:** 2016/10/26

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4721654 | 2016/10/27 | 2016/10/28 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4721254 | N/A | 2016/10/27 | Chun Yan |

**Maxxam ID:** DHZ194
**Sample ID:** DE3747 \ 16ES-6
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/10/21
**Shipped:**
**Received:** 2016/10/26

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4721654 | 2016/10/27 | 2016/10/28 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4721254 | N/A | 2016/10/27 | Chun Yan |

**Maxxam ID:** DHZ195
**Sample ID:** DE3748 \ 16DCS-2
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2016/10/21
**Shipped:**
**Received:** 2016/10/26

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 4721654 | 2016/10/27 | 2016/10/28 | Janet Dalisay |
| Moisture | BAL | 4721254 | N/A | 2016/10/27 | Chun Yan |



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B6N1173
Report Date: 2016/10/28

Maxxam Analytique
Client Project #: B674005
Your P.O. #: N/A

## GENERAL COMMENTS

**Results relate only to the items tested.**



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B6N1173
Report Date: 2016/10/28

## QUALITY ASSURANCE REPORT

Maxxam Analytique
Client Project #: B674005
Your P.O. #: N/A

| | | | Matrix Spike | | SPIKED BLANK | | Method Blank | | RPD | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QC Batch | Parameter | Date | % Recovery | QC Limits | % Recovery | QC Limits | Value | UNITS | Value (%) | QC Limits |
| 4721254 | Moisture | 2016/10/27 | | | | | | | 14 | 20 |
| 4721654 | Perchlorate (CLO4) | 2016/10/28 | 103 | 85 - 120 | 103 | 85 - 120 | <0.50 | ng/g | NC | 15 |

Duplicate: Paired analysis of a separate portion of the same sample. Used to evaluate the variance in the measurement.

Matrix Spike: A sample to which a known amount of the analyte of interest has been added. Used to evaluate sample matrix interference.

Spiked Blank: A blank matrix sample to which a known amount of the analyte, usually from a second source, has been added. Used to evaluate method accuracy.

Method Blank: A blank matrix containing all reagents used in the analytical procedure. Used to identify laboratory contamination.

NC (Duplicate RPD): The duplicate RPD was not calculated. The concentration in the sample and/or duplicate was too low to permit a reliable RPD calculation (one or both samples < 5x RDL).



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B6N1173
Report Date: 2016/10/28

Maxxam Analytique
Client Project #: B674005
Your P.O. #: N/A

## VALIDATION SIGNATURE PAGE

The analytical data and all QC contained in this report were reviewed and validated by the following individual(s).

Cristina Carriere

Cristina Carriere, Scientific Services

Sin Chii Chia, Scientific Services

Maxxam has procedures in place to guard against improper use of the electronic signature and have the required "signatories", as per section 5.10.2 of ISO/IEC 17025:2005(E), signing the reports. For Service Group specific validation please refer to the Validation Signature Page.



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

**MAXXAM ANALYTIQUE**
889, Montée de Liesse
Saint-Laurent, Quebec, H4T 1P5
(514) 448-9001
(514) 448-9199

26-Oct-16 08:48
Andrea Rieth
B6N1173



Arcadis Canada Inc.
**Maxxam PM Lauriane Bernard**

SUBCON MAF ENV-744

## To: Maxxam - Mississauga

**Job# B674005**

EXPLOSIVE

☐ Yes ☐ No International Sample/BioHazard (if yes, add copy ... disposal)
☐ Yes ☐ No Special Protocol (if yes, Protocol _____

| Sample ID | Matrix | Test(s) Required | Container | Date Sampled | Date Required |
|---|---|---|---|---|---|
| DE3742-02R\16ES-1 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/10/21 | 2016/11/07 |
| DE3743-02R\16ES-2 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/10/21 | 2016/11/07 |
| DE3744-02R\16ES-3 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/10/21 | 2016/11/07 |
| DE3745-02R\16ES-4 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/10/21 | 2016/11/07 |
| DE3746-02R\16ES-5 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/10/21 | 2016/11/07 |
| DE3747-02R\16ES-6 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/10/21 | 2016/11/07 |
| DE3748-02R\16DCS-2 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2016/10/21 | 2016/11/07 |

| | Temp. 1 | Temp. 2 | Temp. 3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cooler #1 | 7 | 7 | 7 | Custody Seal Present | YES | NO ✓ |
| | | | | Custody Seal Intact | YES | NO ✓ |
| | | | | Ice Present Upon Receipt | YES ✓ | NO |
| Cooler #2 | | | | Custody Seal Present | YES | NO |
| | | | | Custody Seal Intact | YES | NO |
| | | | | Ice Present Upon Receipt | YES | NO |
| Cooler #3 | | | | Custody Seal Present | YES | NO |
| | | | | Custody Seal Intact | YES | NO |
| | | | | Ice Present Upon Receipt | YES | NO |

Receiving Maxxam Location: Maxxam - Mississauga JOB # _____

Relinquished by (Sign) [signature] (print) Philip Murray Date and Time 2016.10.25 19.00

Received by (Sign) [signature] (print) KLADIZE CHEREPA Date and Time 2016/10/26 08:48

NOTES:

1) Please call us if due date cannot be met. Please reference Sample ID on your report.
2) Include copy of this completed form, Client COC & signed final report to **soustraitanceque@maxxamanalytics.com** and to **LBernard@maxxam.ca**

Reporting Requirements:

National: N001

Regional: Q007

Please Report in French

**Annexe 6**

Rapports journaliers

ARCADIS

# Rapport journalier Phase II
# Travaux de chantier

**PROJET No :** 101873-003 **JOURNÉE DU :** 15-04-2016

**Météo :** SOLEIL - 15° C

**Client :** CDC – Stéphanie Leblond

**Adresse du site :** **Zone de détonation, Route 132, barrière no 5, Baie-du-Fèbvre, CEEM Nicolet**

**Représentant Arcadis/CIMA+:** R. Samson et M. Grenier (chantier)
V. Loucheur (chargé de projet)

**Nature des travaux :** ÉCHANTILLONNAGE DE PARCELLES DE 2m X 2m

**Heure des travaux**

**Date** **Départ** 6:30 **Début des travaux** 8:00 **Fin des travaux** 14:00 **Arrivé** 15:00

**Intervenants présents sur le site**

| Nom | Compagnie | Raison | No. téléphone |
|---|---|---|---|
| R. SAMSON | ARCADIS | ÉCHANTILLONNAGE | |
| M. GRENIER | CIMA | 11 | |
| JOSÉE GAGNON | CAL | CONTACT | |
| | | | |
| | | | |

**Éléments discutés lors de la réunion quotidienne**

SANTÉ - SÉCURITÉ - PORTÉ EPI EN TOUT TEMPS

**PROJET No :** 101873-003 **JOURNÉE DU :** 15-09-2016



**Visites sur le site**

| Heure | Nom | Compagnie | Raison | No. téléphone |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

**Description des travaux effectués**

| Heure | Description des travaux effectués |
|---|---|
| 6:30 - 8:00 | TRANSIT VERS LE SITE |
| 8:00 - 14:00 | ECHANTILLONNAGE DE SIX PARCELLES |
| | DE 2m X 2m (IGPA-1 A IGPA-6) |
| | |
| | |
| | |
| | |

**Description des secteurs environnants (rayon de 200m) :**

**Rues adjacentes :** _____

**Nord :** _____

**Sud :** _____

**Est :** _____

**Ouest :** _____

## Équipements utilisés sur le site

| Équipements | Utilisation |
|---|---|
| TARIÈRES | ÉCHANTILLONNAGE DES SOLS |
| POT | ÉCHANTILLON |
| SAC DE PLASTIC | COMPOSITÉ |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

## Liste des difficultés rencontrées lors des travaux

DIFFICULTÉ À RESSORTIR LA TARIÈRE À LA PROFONDEUR DE 1M

## Autres activités répertoriées

## Photographie du site

| | N° photo |
|---|---|
| | Ø Voir |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

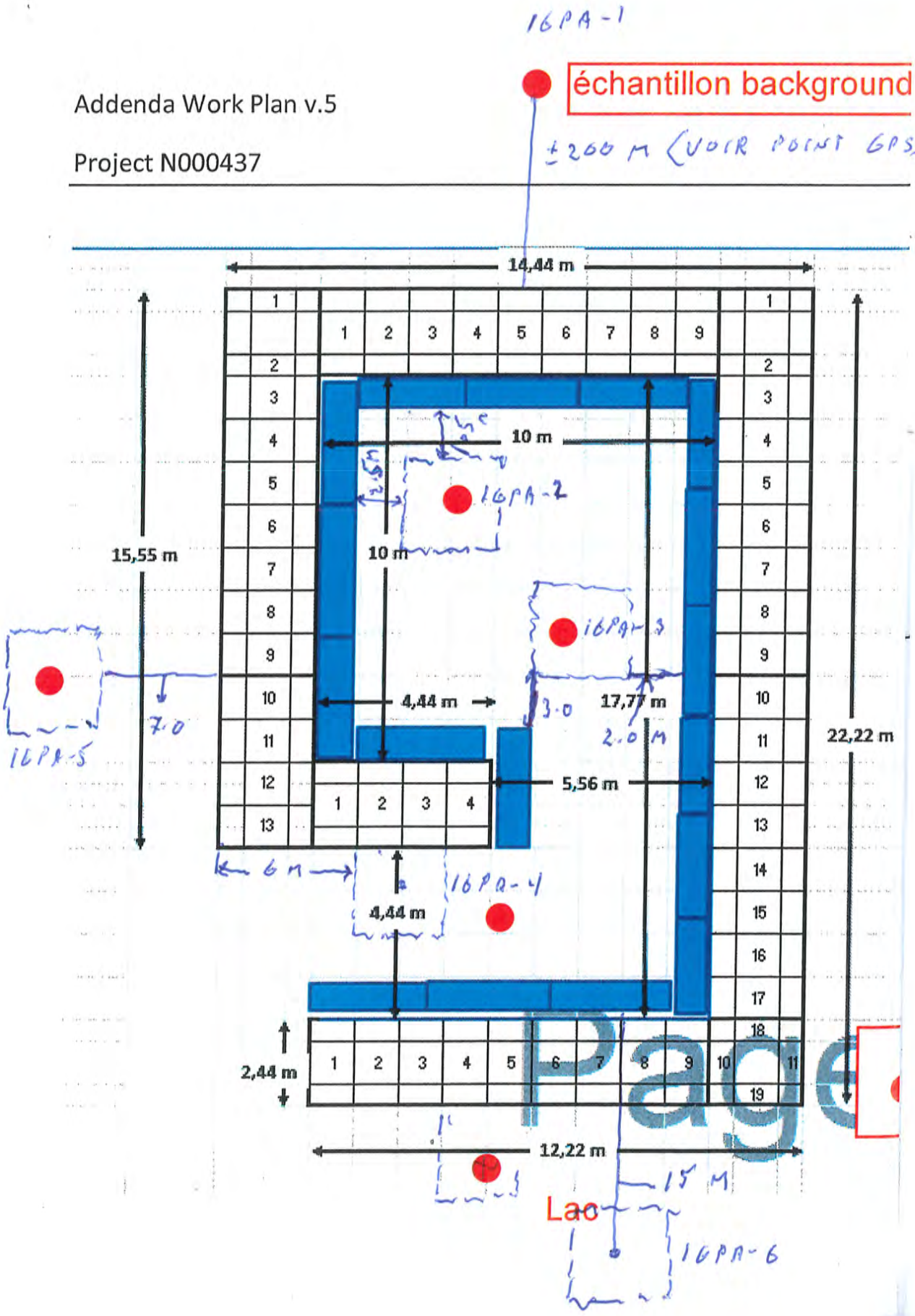
**Croquis**

ci-joint.

| | | | COV (ppm) | |
|---|---|---|---|---|
| | 16PA-1 (Témoin) | : | 20 | |
| dans structure détonation | 16PA-2 | : | 30 | |
| | 16PA-3 | : | 35 | |
| | 16PA-4 | : | 15 | |
| à l'extérieur de structure détonation | 16PA-5 | : | 30 | |
| | 16PA-6 | : | 30 | |
| | 16DCS-1 | : | 10 | (16PA-2) |

LISTE DE CONTRÔLE POUR LES TRAVAUX DE CHANTIER

| | |
|---|---|
| Photo du site et des travaux | ☑ |
| Plan du site à l'échelle | ☐ N/A |
| Croquis des travaux réalisés | ☑ |
| Propriétés adjacentes | ☐ N/A |
| Vérification du niveau d'eau dans les reniflards | ☐ N/A |
| Vérification des installations présentes (PO, réservoirs, …) | ☐ N/A |
| Chargé de projet appelé avant de quitter le site | ☑ |


IGPA-1
échantillon background
± 200 m (VOIR POINT GPS)
14,44 m
15,55 m
10 m
IGPA-2
10 m
IGPA-3
4,44 m
3.0
17,77 m
2.0 M
22,22 m
IGPA-5
7.0
5,56 m
6 M
IGPA-4
4,44 m
2,44 m
12,22 m
15 M
Lac
IGPA-6

Woodlot Arcadia
13 sept. 2016

16-PA1 → ech. 1 = 2 p. 6 pouces
compacte { sable fin gris-brun avec [illegible] argile grise

ech. 2 = 9 p. 6 pouces
sable fin gris brun avec argile

ech. 3 = 2 p. 6 pouces
argile grise avec marbrures ocre (oxydation) - sableuse

ech. 4 = 2 p. [illegible]
argile grise sableuse avec marbrures ocre

16-PA1 - ech 5 → 2 p. 6 pouces
↳ argile grise sableuse avec marbrure ocre
- ech. 6 → 2 p. 6 pouces
↳ Idem

16-PA2 - 0
+
16 DCS-Via 30

sable moyen à grossier avec gravier gris pâle avec caillou
argile grise avec marbrures ocre avec traces de sable fin
↳ compacte

sable moyen brun humide 35 cm

16PA-3
argile grise compacte avec trace de sable fin et marbrures ocres 20 cm

sable moyen à grossier brun pâle avec caillou

1m

Rite in the Rain

Nicolet, Arcadie
13 sept. 2016

16-PA1 → ech. 1 = 2 p. 6 pouces
compacte { sable fin silteux gris-brun avec [redacted] argile grise

ech. 2 = 9 p. 6 pouces
sable fin silteux brun avec argile

ech. 3 = 2 p. 6 pouces
argile grise avec marbrures ocre (oxydation) - sableuse

ech. 4 = 2 p. [redacted]
argile grise sableuse avec marbrures ocre

16-PA1 - ech 5 → 2 p. 6 pouces
↳ argile grise sableuse avec marbrure ocre
- ech. 6 → 2 p. 6 pouces
+ 1 dem

16-PA2 - 0
+
16 OCS-1 à 30

sable moyen à grossier avec gravier brun pâle avec cailloux
argile grise avec marbrures ocre avec traces de sable fin
↳ compacte

sable moyen brun humide 35

1m

16PA-3
20
argile grise compacte avec trace de sable fin et marbrures ocres.

sable moyen à grossier brun pâle avec cailloux

1m

Rite in the Rain

IGPA-40

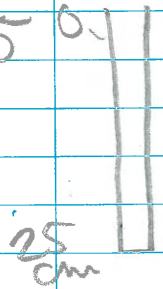



argile grise compacte avec traces de sable fin et manchettes ocres

sable moyen à grossier brun pâle avec cailloux

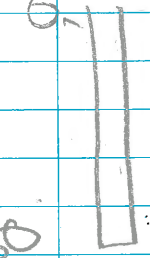
sable moyen brun humide

IGPA-5




sable moyen à grossier brun-ocre

IGPA-6




Sable moyen à grossier brun avec insertions d'argile.

Fin : 15h30 = 125428 km

CROPPE - phase II

16 sept. 2016

Arrivée base = 7h30 km : 125461

Site Dépotoir château Renouard Japon

- ROOT → Colonie décimée au 4/5
- Arbust. foliaire absent au sol récent. Secteur à l'ombre près du cours d'eau au nord-ouest environ 3 m² encore vivant.
- Tiges noyer exposées au soleil et vente non exposée au soleil
- RJ06 → Colonie décimée à 95 %

Tiges rouge très peu flétrissage

Rite in the Rain

| Information Rapport | | Information Projet | |
|---|---|---|---|
| Compagnie | #5639 Arcadis Canada Inc. | Compagnie | #4794 Arcadis Canada Inc. |
| Attention de | Comptes payables - Longueuil | Attention de | Virginie Loucheur |
| Adresse | 121 Granton Drive Suite 12<br>Richmond Hill ON L4B 3N4 | Adresse | 825 Boulevard Guimond Suite 120<br>Longueuil QC J4G 2M7 |
| Téléphone | (905) 882-5984 x Téléc (905) 882-8962 x | Téléphone | (450) 674-2207 Téléco (450) 647-2217 |
| Courriel | barb.adelman@arcadis-canada.com | Courriel | virginie.loucheur@arcadis.com |

| Information Projet | |
|---|---|
| N° de cotation | B60622 |
| N° de commande | |
| N° de projet | 101873-003 |
| Nom du projet | CERM - Wicolet |
| # de site | Pré-Délinéation |
| Échantillonneur | R.S + H.G. |

**À l'usage du laboratoire seulement**

| # dossier Maxxam | # Commande: |
|---|---|
| | 129124 |
| **Bordereau de Transmission d'Échantillons** | **Chargé(e) de Projets** |
| C#129124-18-01 | Lauriane Bernard |

**Critères et Règlements**

- [x] Politique
- [ ] RDS
- [ ] RMD
- [ ] REIMR
- Autre (spécifier): CCME

Essai de pompage: [ ] 24h (Art. 6.1&6.2) [ ] 48h (Art. 6.2) [ ] 72h (Art. 6.1&6.2)

Rég. CUM: [ ] Égout sanitaire Art.10 [ ] Égout pluvial Art.11

Qualité Eau Potable: [ ] Municipal [ ] Non-municipalty

Rég. Pâtes & Papiers (Art.104) [ ] Rég. Pâtes & Papiers (Art 112)

**Instructions spéciales**

***Remarque: Pour les échantillons d'eau potable soumis à la réglementation - S.V.P utiliser le formulaire client rattaché à l'eau potable***

Conserver les échantillons en milieu froid ( < 10 oC ) de l'échantillonnage à la livraison chez Maxxam

**Analyses demandées**

| | Étiquette codebar de l'échantillon | Identification de l'échantillon | Date d'échantillonn | Heure | Matrice | Eau potable réglementée ? ( O / N ) | métaux à filtrer au labo ? ( O / N ) | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) — CCME | 6 métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) | COV___ HAM___ BTEX___ | Métaux PRTC : Sol (13) X Eau (16)___ | Explosifs Méthodes 8330b | perchlorates | | | | # of Bottles | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 16PA-1 | 15-09-16 | AM | sol | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 2 | | 16PA-2 | | AM | | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 3 | | 16PA-3 | | AM | | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 4 | | 16PA-4 | | AM | | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 5 | | 16PA-5 | | PM | | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 6 | | 16PA-6 | | PM | | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 7 | | 16DUP-1 | | AM | | | | | X | | | X | X | X | | | | 2 | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Délais requis**

S.V.P notifier à l'avance en cas de projet urgent

**Délai Régulier** [X]

*(Sera applicable si le délai de l'urgence n'est pas précisé)*

*Délai Régulier = 5 Jours ouvrables pour la plupart des analyses.*

*S.V.P Veuillez noter que le délai pour certaines analyses telles que la DBO5 et les Dioxines/Furannes est > 5 jours - Contactez votre chargé de projets pour les détails.*

**Délai rapide (Si applicable à tous les échantillons)** [ ]

Date Requise: _____ Heure Requise: _____

**Veuillez noter que tout échantillon reçu après 15H00, sera considéré comme reçu le lendemain (jour ouvrable) à 9H00.**

| * * DÉSSAISI PAR: (Signature) | Date: (AAAA/MM/JJ) | Heure | REÇU PAR: (Signature) | Date: (AAAA/MM/JJ) | Heure | Contenants utilisés et non soumis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016-09-16 | 800 | | | | |

**Réservé au laboratoire**

| Court Délai de Conservation | Temperature (°C) de Reception | Sceau légal intact sur la glacière |
|---|---|---|
| [ ] | | [ ] Oui [ ] Non |

* IL EST DE LA RESPONSABILITÉ DE LA PERSONNE RAPPORTANT L'ÉCHANTILLON DE S'ASSURER DE L'EXACTITUDE DU BORDEREAU DE TRANSMISSION. UN MANQUEMENT À CETTE PROCÉDURE PEUT SE TRADUIRE PAR UN RETARD DANS LE DÉLAI ANALYTIQUE.

Blanc: Maxxam Jaune: Client

ARCADIS

# Rapport journalier Phase II
# Travaux de chantier

**PROJET No :** 101873-003 **JOURNÉE DU :** 21-10-16

**Météo :** Pluie - précipitations moyennes

**Client :** CDC – Stéphanie Leblond

**Adresse du site :** **Zone de détonation, Route 132, barrière no 5, Baie-du-Fèbvre, CEEM Nicolet**

**Représentant Arcadis/CIMA+:** A. Garnier et M. Grenier (chantier)
V. Loucheur (chargé de projet)

**Nature des travaux :** échantillonnage sols de surface 16ES-1 à 16ES-6 à la tarière manuelle sur parcelles de 2x2 m

**Heure des travaux**

| Date | Départ | Début des travaux | Fin des travaux | Arrivé |
|---|---|---|---|---|
| | 6h00 | 7h45 | 14h45 | 16h45 |

**Intervenants présents sur le site**

| Nom | Compagnie | Raison | No. téléphone |
|---|---|---|---|
| Anne GARNIER | ARCADIS | Consultant | 514 770 4322 |
| Martine Grenier | CIMA+ | Consultant | 418-997-4263 |
| Samuel Tremblay | Mine EODCIR | UXO | — |
| Josée Gagnon | CDC | Cliente | 514 757 4484 |
| | | | |

**Éléments discutés lors de la réunion quotidienne**

- présence de matières explosives → respecter consignes de l'UXO
- pluie → sols glissant et mou → regarder où l'on marche
  → éviter les zones où l'on s'enfonce
- forage manuel → prendre position adapté pour manipuler la tarière

**PROJET No :** 101873-003 **JOURNÉE DU :** 21-10-16



**Visites sur le site**

| Heure | Nom | Compagnie | Raison | No. téléphone |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

**Description des travaux effectués**

| Heure | Description des travaux effectués |
|---|---|
| 7h45-8h15 | attente |
| 8h15-8h30 | mobilisation |
| 8h30-9h00 | preparation / discussion avec Mme GAGNON |
| 0,5 lunch 9h00-14h30 | echantillonnage de sols |
| 14h30-14h45 | rangement |
| 14h45-16h45 | mobilisation |
| | |

**Description des secteurs environnants (rayon de 200m) :**

**Rues adjacentes :**

**Nord :**

**Sud :**

**Est :**

**Ouest :**

## Équipements utilisés sur le site

| Équipements | Utilisation |
|---|---|
| tarière manuelle | échantillonnage des sols |
| pots | échantillons |
| ziplock | mélange composite des sols |
| GPS | localisation des parcelles |
| | |
| | |
| | |
| | |

## Liste des difficultés rencontrées lors des travaux

- pluie -> sols glissants voire mou -> les personnes restent prises dans le sol
- déplacement dans herbes hautes pour accéder à parcelle 1 -> risque de chute / impossible de voir où l'on marche
- forage manuel -> difficulté de descendre jusqu'à 1 m de profondeur.

## Autres activités répertoriées

aucune

## Photographie du site

| | N° photo |
|---|---|
| | à venir |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

## Croquis

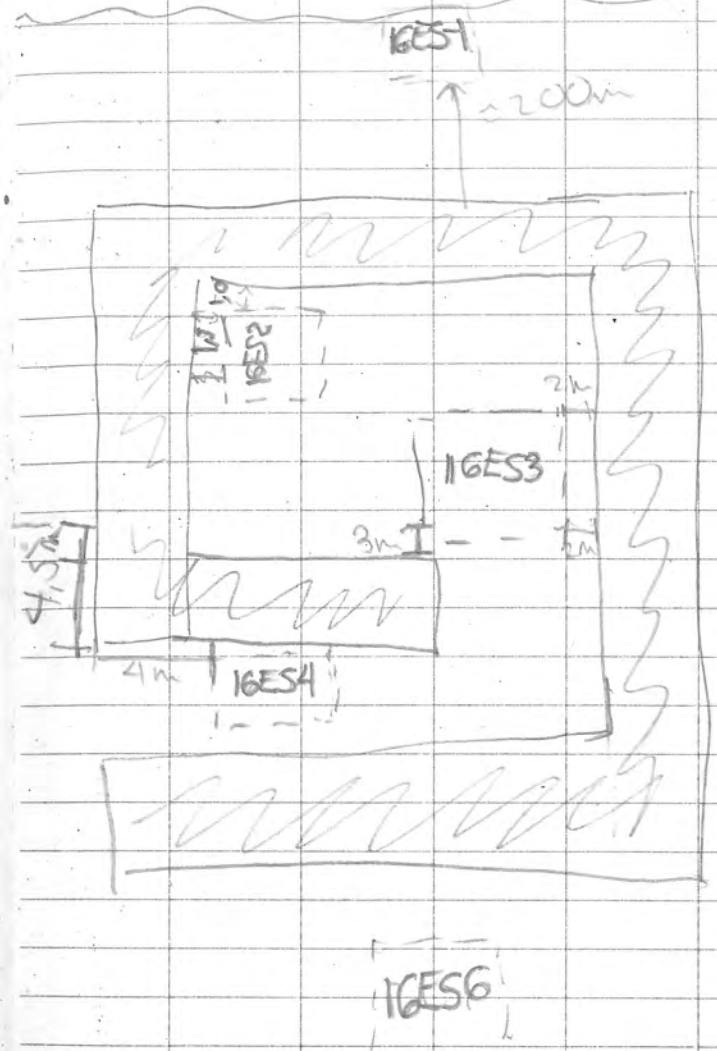
à venir

| | | |
|---|---|---|
| | Couv | |
| 16ES-1 (témoin) | 5 | |
| 16ES-2 | 0 | dans structure d'habitation |
| 16ES-3 | 0 | dans structure d'habitation |
| 16ES-4 | 15 | dans structure d'habitation |
| 16ES-5 | 0 | extérieur à la structure d'habitation |
| 16ES-6 | 5 | extérieur à la structure d'habitation |
| 16DCS-2 (16ES-2) | 5 | |

LISTE DE CONTRÔLE POUR LES TRAVAUX DE CHANTIER

| | |
|---|---|
| Photo du site et des travaux | ☒ |
| Plan du site à l'échelle | S.O ☐ |
| Croquis des travaux réalisés | ☒ |
| Propriétés adjacentes | S.O ☐ |
| Vérification du niveau d'eau dans les reniflards | S.O ☐ |
| Vérification des installations présentes (PO, réservoirs, ...) | S.O ☐ |
| Chargé de projet appelé avant de quitter le site | ☒ |

BROUBI CEEM Nikolit
21 octobre 206




Rite in the Rain

16ES-2 + 16DCS-2

0

Sable moyen à fin brun argileux lâche très humide

0,15

Alluvions

- Argile grise ferme humide + trace de sable
- Sable argileux gris-brun humide tâché

Saturation à 0,60 m

1,0m

16ES-3

0

sable moyen fin brun-gris argileux lâche humide

0,20

Idem à 16-ES2

saturation ≈ 0,40 m

1m



16-ES-4

0

eau

0,05

IDEM 16ES-3 pour le 0 à 0,20m

0,25

IDEM 16ES-3 pour 0,20 à 1m

0,5

1m

16-ES-5

0

0,30m

sable moyen brun lâche humide avec traces gravier et eau

argile grise-brun ferme humide

1,00m

Rite in the Rain

16-ES-1

0 — Argile silteuse grise-brune + traces de racines ferme humide

0,6 — Sable moyen gris-brun saturé tache + un peu d'argile

0,8 — Argile grise ferme saturé à partir 0,85 m

1,0 m — vers word GPS

16 E 56

0 — sable moyen gris-brun foncé, humide

0,1 — argile grise ferme humide

1,60 m



Rite in the Rain

Maxxam
Une société du Groupe Bureau Veritas

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics
889, Montée de Liesse, Saint-Laurent, Quebec Canada H4T 1P5 Tel:(514) 448-9001 Ligne sans frais:(877) 462-9926 Fax:(514) 448-9199 www.maxxam.ca

# Bordereau de Transmission d'Échantillons



| ADRESSE DE FACTURATION: | | Information Rapport | | Information Projet | | À l'usage du laboratoire seulement | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Compagnie | #5639 Arcadis Canada Inc. | Compagnie | #4794 Arcadis Canada Inc. | N° de cotation | ~~B5647~~ B60622 | # dossier Maxxam | # Commande: |
| Attention de | Comptes payables -Longueuil | Attention de | Virginie Loucheur | N° de commande | | | 146635 |
| Adresse | 121 Granton Drive Suite 12 | Adresse | 825 Boulevard Guimond Suite 120 | N° de projet | 101873-003 | Bordereau de Transmission d'Échantillons | Chargé(e) de Projets |
| | Richmond Hill ON L4B 3N4 | | Longueuil QC J4G 2M7 | Nom du projet | CEEM Nicolet | C#146635-12-01 | Lauriane Bernard |
| Téléphone | (905) 882-5984 x Téléc (905) 882-8962 x | Téléphone | (450) 674-2207 Téléco (450) 647-2217 | # de site | Post-Détonation | | |
| Courriel | barb.adelman@arcadis-canada.com | Courriel | Virginie.loucheur@arcadis.com | Échantillonné par | A.G + M.G. | | |

**Critères et Règlements**

- [X] Politique
- [ ] RDS
- [ ] RMD
- [ ] REIMR
- Autre (spécifier): CCME

Essai de pompage
- [ ] 24h (Art. 6.1&6.2)
- [ ] 48h (Art. 6.2)
- [ ] 72h (Art. 6.1&6.2)

Règ. CUM
- [ ] Égout sanitaire Art.10
- [ ] Égout pluvial Art.11

Qualité Eau Potable
- [ ] Municipal
- [ ] Non-municipality

- [ ] Règ. Pâtes & Papiers (Art.104)
- [ ] Règ. Pâtes & Papiers (Art.112)

**Instructions spéciales**

***Remarque: Pour les échantillons d'eau potable soumis à la réglementation - S.V.P utiliser le formulaire client rattaché à l'eau potable***

Conserver les échantillons en milieu froid ( < 10 oC ) de l'échantillonnage à la livraison chez Maxxam

**Analyses demandées**

**Délais requis**

S.V.P notifier à l'avance en cas de projet urgent

**Délai Régulier** [X]
*(Sera applicable si le délai de l'urgence n'est pas précisé)*
*Délai Régulier = 5 Jours ouvrables pour la plupart des analyses.*
*S.V.P Veuillez noter que le délai pour certaines analyses telles que la DBO5 et les Dioxines/Furannes est > 5 jours - Contactez votre chargé de projets pour les détails.*

**Délai rapide (Si applicable à tous les échantillons)**
Date Requise: _____ Heure Requise: _____
**Veuillez noter que tout échantillon reçu après 15H00, sera considéré comme reçu le lendemain (jour ouvrable) à 9H00.**

| | Étiquette codebar de l'échantillon | Identification de l'échantillon | Date d'échantillonn | Heure | Matrice | Eau potable réglementée ? ( O / N ) | métaux à filtrer au labo ? ( O / N ) | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | Hydrocarbures aromatiques polycycliques CCME | COV__ BTEX__ HAM__ | Métaux : 6__ 13 X 16__ Hg__ Sé__ | Explosifs M.E-Hethades 8330 8330B | | Perchlorates | | | | # of Bottles | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 16ES-1 | 21-10-16 | | Sol | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 2 | | 16ES-2 | | | | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 3 | | 16ES-3 | | | | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 4 | | 16ES-4 | | | | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 5 | | 16ES-5 | | | | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 6 | | 16ES-6 | | | | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 7 | | 16DCS-2 | | | | | | | X | | X | X | | X | | | | 2 | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| * * DESSAISI PAR: (Signature) | Date: (AAAA/MM/JJ) | Heure | REÇU PAR: (Signature) | Date: (AAAA/MM/JJ) | Heure | Contenants utilisés et non soumis | Réservé au laboratoire | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016/10/24 | 8:00 | | | | | Court Délai de Conservation ☐ | Temperature (°C) de Reception | Sceau légal intact sur la glacière ☐ Oui ☐ Non |

* IL EST DE LA RESPONSABILITÉ DE LA PERSONNE RAPPORTANT L'ÉCHANTILLON DE S'ASSURER DE L'EXACTITUDE DU BORDEREAU DE TRANSMISSION. UN MANQUEMENT À CETTE PROCÉDURE PEUT SE TRADUIRE PAR UN RETARD DANS LE DÉLAI ANALYTIQUE.

Blanc: Maxxam Jaune: Client

**Annexe 7**

Définition des recommandations du CCME et des critères génériques du MDDELCC

**RECOMMANDATIONS CANADIENNES POUR LA QUALITÉ DES SOLS: ENVIRONNEMENT ET SANTÉ HUMAINE CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME)**

En 1996, le CCME a publié le document « Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols en fonction de l'environnement et de la santé humaine » (CCME, 1996), suivi en mars 1997 du document « Recommandations canadiennes pour la qualité des sols » (CCME, 1997), qui renfermait des recommandations pour la qualité des sols applicables à quatre types d'utilisations du terrain.

Ces recommandations génériques pour la qualité des sols ont été élaborées pour protéger les êtres humains et les principaux récepteurs écologiques conduisant des activités normales sur quatre catégories de terrain : terrains à vocation agricole, résidentielle/parc, commerciale et industrielle.

La définition des catégories de terrain permet la prise en compte de conditions génériques et fixe des limites quant aux récepteurs et aux voies d'exposition qui seront pris en considération dans l'élaboration des recommandations relatives à une catégorie donnée de terrain. Les quatre types d'utilisation des terrains sont définis comme suit :

- **Agricole :** l'activité primaire de cette catégorie est la culture de produits agricoles ou l'élevage d'animaux; elle inclut aussi les terres agricoles tenant lieu d'habitat pour les espèces sauvages résidentes et migratrices et pour la flore indigène.

- **Résidentielle/parc :** l'activité primaire de cette catégorie est l'occupation résidentielle ou récréative. Les aires récréatives sont définies comme des zones tampon entre les zones résidentielles, elles couvrent aussi les terrains de camping, mais excluent les milieux sauvages comme les parcs nationaux ou provinciaux.

- **Commerciale :** l'activité primaire de cette catégorie est le commerce (par exemple les centres commerciaux); elle n'est ni résidentielle, ni industrielle et exclut les zones où des denrées alimentaires sont cultivées.

- **Industrielle** l'activité primaire de cette catégorie concerne la production, la fabrication ou la construction de biens.

Les principaux récepteurs biologiques et les voies d'exposition possibles ont été identifiés pour chaque catégorie de terrain afin de protéger la qualité du sol et d'assurer le maintien des activités réalisées sur ces terrains. Pour tenir compte des différences entre les questions relatives à la santé humaine et les questions écologiques, des recommandations pour la qualité des sols relatives à chaque contaminant sont élaborées séparément pour les récepteurs humains et pour les récepteurs écologiques. Afin de protéger à la fois la santé humaine et l'environnement, et ce, pour chaque catégorie de terrain, la recommandation offrant le plus haut degré de protection est retenue comme recommandation définitive pour la qualité des sols. Depuis 1997, plusieurs mises à jour du document « Recommandations canadiennes pour la qualité des sols » ont été effectuées. Les recommandations du CCME comptent maintenant 32 paramètres chimiques validés. Les résultats analytiques sont aussi généralement comparés aux recommandations intérimaires pour la réhabilitation des sols qui n'ont pas été validés au niveau de la protection de la santé humaine et des récepteurs écologiques.

**CRITÈRES GÉNÉRIQUES DE CONTAMINATION DES SOLS**

**MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC)**

Les critères génériques de contamination des sols du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques (MDDELCC) sont inscrits dans le Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés, juillet 2016. La grille du MDDELCC comporte, pour chacun des composés ciblés, trois valeurs seuils, favorisant la sélection des objectifs d'intervention.

**Niveau A :** Teneurs de fond pour les paramètres inorganiques et limite de quantification pour les paramètres organiques.

La limite de quantification est définie comme la concentration minimale qui peut être quantifiée à l'aide d'une méthode d'analyse avec fiabilité définie.

**Niveau B :** Limite maximale acceptable pour des terrains à vocations résidentielle, récréative et institutionnelle. Sont également inclus les terrains à vocation commerciale situés dans un secteur résidentiel.

L'usage institutionnel regroupe les utilisations telles que les hôpitaux, les écoles et les garderies.

L'usage récréatif regroupe un grand nombre de cas possibles qui présentent différentes sensibilités. Ainsi, les usages sensibles, comme les terrains de jeu, devront être gérés en fonction du niveau B. Pour leur part, les usages récréatifs considérés moins sensibles comme les pistes cyclables peuvent être associés au niveau C.

**Niveau C :** Limite maximale acceptable pour des terrains à vocation commerciale, non situés dans un secteur résidentiel, et pour des terrains à usage industriel.

Il est primordial de mentionner que les critères n'ont été élaborés qu'à titre indicatif et ne sauraient, en aucun temps, être considérés comme des normes; ils ne sont pas, à priori, des objectifs de décontamination.

La grille des critères doit être utilisée par les spécialistes qui ont à effectuer les études de caractérisation afin d'assurer une analyse rigoureuse et appropriée de l'ampleur de la contamination. Cette analyse leur permettra de fixer des seuils de décontamination à atteindre.

Dans le cas particulier d'un terrain où des sols renferment des contaminants en concentrations supérieures au niveau C, la gestion de ces sols doit prendre en compte le

critère tel que définit par le *Règlement sur l'enfouissement de sols contaminés* (RESC), en vigueur depuis le 11 juillet 2001. Ce critère se définit comme suit :

**Niveau RESC :** Limite maximale acceptable pour l'enfouissement sans traitement préalable de sols qui contiennent une ou plusieurs substances énumérées.

**Annexe 8**

Portée, limitations et références bibliographiques

## PORTÉE ET LIMITATIONS

Ce rapport a été préparé par le consortium CIMA+/ARCADIS Canada inc. pour le bénéfice du Ministère de Défense Nationale (MDN) seulement. Ce rapport procure au client du consortium CIMA+/ ARCADIS Canada inc. une étude du potentiel de contamination sur la propriété visée. Le contenu de cette étude reflète l'opinion du consortium CIMA+/ ARCADIS Canada inc. s'appuyant sur les informations obtenues au moment de la préparation du rapport.

Il n'existe aucune garantie directe ou indirecte que cette étude environnementale a permis de dévoiler toutes les responsabilités environnementales potentielles associées à la propriété visée. Nous croyons toutefois que le niveau de détail obtenu dans le cadre de cette étude environnementale est approprié et rencontre les objectifs de l'étude. Les résultats et les conclusions du rapport sont spécifiques à la propriété visée et ont été développés de manière comparable avec le niveau de précision et d'habilité normalement procuré par les professionnels du domaine de l'environnement exerçant leur profession dans des conditions similaires. Les signataires déclarent que ce rapport est fondé et précis, mais ils ne peuvent se porter garant de l'intégralité et de la précision des informations qui leur ont été fournies.

Tout usage de ce rapport par un tiers parti ou tout fondement ou décision effectuée à la lumière des informations indiquées dans ce rapport est à l'entière responsabilité du tiers parti. En effet, le consortium CIMA+/ ARCADIS Canada inc. se dégage de toute responsabilité quelle qu'elle soit pour tout dommage subi par un tiers parti suite aux décisions ou actions basées sur ce rapport.

Les informations colligées dans le présent rapport ne constituent pas un avis légal.

Dans l'éventualité où des informations additionnelles seraient disponibles ultérieurement, le consortium CIMA+/ ARCADIS Canada inc. devrait être requis de réévaluer et, le cas échéant, d'amender les conclusions de cette étude préalablement à la réalisation de travaux suggérés au présent rapport.

**RÉFÉRENCES**


*Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, Cahier 1, Généralités,* Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2008;

*Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, Cahier 3, Échantillonnage de l'eau souterraine,* Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2012*;*

*Guide caractérisation des terrains*, MENV, 2003 ;

*Guide d'intervention -Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques* (MDDELCC), juillet 2016;

*Politique de protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés par le ministère de l'Environnement du Québec,* MENV, 1999;

*Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement,* Conseil canadien des ministres de l'environnement, CCME, 1999, dernière mise à jour partielle 2010 ;

*Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique,* Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), 2015 ;

Critères de qualité de l'eau de surface au Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2015;

*Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada,* Santé Canada, 2014 ;

*Recommandations intérimaires fédérales pour la qualité des eaux souterraines concernant les sites contaminés fédéraux – Document d'orientation,* Environnement Canada, 2015 ;

*Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System) ASTM D2487,* American Society for Testing and Materials Standards, 2006; et,

*Time-lag and soil permeability in ground water observations, Bulletin 36, U.S. Army Engineering Waterways Experimental Station, Vicksburg, Miss.,* Hvorslev, 1951.

**Annexe 9**

CD contenant les fichiers électroniques et les fichiers d'imports HGA

Englobe

englobecorp.com

Le 28 février 2018

**Madame Stéphanie S. Leblond**
Sites contaminés, Conservation des ressources
Coordonnatrice, Projets environnementaux
Construction de Défense Canada
Base Valcartier
Rue de la Victoire, bâtiment 72, bureau 104
C. P. 1000, Courcelette (Québec) G0A 4Z0

**Objet : Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) au lac Saint-Pierre**
Caractérisation environnementale des sols post-travaux de détonation
CEEM Nicolet, Route 132, Baie-du-Febvre (Québec)
N/Réf. : 129-P-0010110-0-08-233-HG-R-0003-00
V/Réf. : N000437

Madame,

Nous avons le plaisir de vous transmettre la copie électronique du rapport de caractérisation environnementale des sols réalisée par notre firme sur la propriété mentionnée en objet.

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et demeurons à votre disposition pour tout renseignement additionnel qui pourrait vous être utile.

Nous vous prions d'agréer, Madame, nos salutations distinguées.

Christine Gervais, ing.
Chargée de projet

CG/ct

p. j.

:\que7-fil-001\projets\129\p-0010110_cdc_vr1503\olp_8_souterraine_mtl\3_livr_brouillon\livrable_0003\129 p-0010110-0-08-233-hg-r-0003-00.docx

Englobe Corp.
Certifiée OHSAS 18001

10 03 10
EQ-09-HG-11 Rév. 02

**Tél** 481.704 8091
**Télec** 418.647.2450
info@englobecorp.com

1260, boulevard lebourgneuf,
bureau 400
Québec (Québec)
Canada G2K 2G2

Englobe
Sols Matériaux Environnement

# Construction de Défense Canada

# Centre d'essais et d'expérimentation en munitions Nicolet
# Route 132
# Baie-du-Febvre (Québec)

# Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) au lac Saint-Pierre

# Caractérisation environnementale des sols post-travaux de détonation

## Rapport final

Février 2018
N/Réf. : 129-P-0010110-0-08-233-HG-R-0003-00

# Construction de Défense Canada

# Centre d'essais et d'expérimentation en munitions Nicolet
# Route 132
# Baie-du-Febvre (Québec)

# Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) au lac Saint-Pierre

# Caractérisation environnementale des sols post-travaux de détonation

Rapport final | 129-P-0010110-0-08-HG-R-0003-00


Préparé par :

Christine Gervais, ing.

Chargée de projet

Approuvé par :

Jacques Blanchet, ing., M. Sc.

Directeur de projet

# TABLE DES MATIÈRES


**1 INTRODUCTION ..... 1**

1.1 Portée et limitations ..... 1

**2 DESCRIPTION DES TRAVAUX ..... 2**

2.1 Travaux de terrain ..... 2
2.2 Méthodologie d'échantillonnage ..... 2
2.3 analyses et essais en laboratoire ..... 2
*2.3.1 Programme d'assurance et de contrôle de qualité ..... 3*

**3 RÉSULTATS ..... 4**

3.1 Stratigraphie ..... 4
3.2 Relevé d'arpentage ..... 4
3.3 Constat environnemental ..... 4
3.4 Évolution temporelle des concentrations dans les sols ..... 5
3.5 Programme de contrôle de qualité ..... 5

**4 CONCLUSION ..... 7**

**5 RÉFÉRENCES ..... 8**


**Figures**


Figure 1 : Localisation générale du site à l'étude
Figure 2 : Plan de localisation des parcelles


**Tableaux**


Tableau 1 : Résultats analytiques des échantillons de sol prélevés en 2017
Tableau 2 : Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sol


**Annexes**


Annexe 1 Portée et limitations
Annexe 2 Rapport photographique
Annexe 3 Procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons
Annexe 4 Certificats d'analyses

## Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite du MDN. Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement interdite, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Aucune information contenue dans ce rapport ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite du MDN. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants d'Englobe qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment évalués selon la procédure relative aux achats de notre système qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

| REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS | | |
|---|---|---|
| N° de révision | Date | Description de la modification ou de l'émission |
| 0A | 2018-02-14 | Rapport préliminaire |
| 00 | 2018-02-28 | Rapport final |

# ABRÉVIATIONS COURANTES

| | |
|---|---|
| **BPC :** | Biphényles polychlorés |
| **BQMA :** | Banque de données sur la qualité du milieu aquatique |
| **BTEX :** | Benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes totaux |
| **CEAEQ :** | Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec |
| **CCME :** | Conseil canadien des ministres de l'environnement |
| **CES phase II :** | Caractérisation environnementale de site phase II |
| **CMM :** | Communauté métropolitaine de Montréal |
| **COV :** | Composés organiques volatils |
| **EDC :** | Critère de qualité « Eau de consommation » du Guide d'intervention – PSRTC du MDDELCC |
| **ÉES phase I :** | Évaluation environnementale de site phase I |
| **Guide :** | Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC |
| **HAC :** | Hydrocarbures aliphatiques chlorés |
| **HAM :** | Hydrocarbures aromatiques monocycliques |
| **HAP :** | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| **HDPE :** | Polyéthylène haute densité – PEHD (de anglais *HDPE, high-density polyethylene*) |
| **HGM :** | Huiles et graisses minérales |
| **HP $C_{10}$-$C_{50}$ :** | Hydrocarbures pétroliers $C_{10}$-$C_{50}$ |
| **IPP :** | Identification de produits pétroliers |
| **LDM :** | Limite de détection de la méthode analytique |
| **LQE :** | Loi sur la qualité de l'environnement du gouvernement du Québec |
| **MDDELCC :** | Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques |
| **PSRTC :** | Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés |
| **PVC :** | Polychlorure de vinyle – PCV (de l'anglais PVC, *polyvinyl chloride*) |

| | |
|---|---|
| **REIMR :** | Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles du gouvernement du Québec |
| **RESC :** | Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés du gouvernement du Québec |
| **RES :** | Critère de qualité « Résurgence dans l'eau de surface » du Guide d'intervention – PSRTC du MDDELCC |
| **RMD :** | Règlement sur les matières dangereuses du gouvernement du Québec |
| **RPRT :** | Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains du gouvernement du Québec |
| **RQD :** | Indice de qualité de la roche (de l'anglais *Rock Quality Designation*) |
| **RSCTSC :** | Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés du gouvernement du Québec |
| **SIH :** | Système d'information hydrogéologique du MDDELCC |
| **TDPAS :** | Test de détermination du potentiel acidogène des sols |

# 1 INTRODUCTION

Construction Défense Canada (CDC), pour le compte du ministère de la Défense nationale (MDN), a retenu les services professionnels d'Englobe Corp. (Englobe) en novembre 2017 afin de réaliser une caractérisation environnementale des sols. Les travaux de caractérisation ont eu lieu à l'emplacement de la structure temporaire de détonation du poste d'observation 4 (OP-4) du Centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) Nicolet localisé sur la route 132 à Baie-du-Febvre où des travaux de détonation de projectiles ont été réalisés. La localisation du site est illustrée à la figure 1.

Les présents travaux de caractérisation avaient pour objectif d'établir la qualité environnementale des sols remaniés par le souffle des explosions sur le site de la structure temporaire à la suite des travaux de détonation de projectiles en fonction des *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), des recommandations de l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB), des standards du Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40 et des critères génériques du *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

Les travaux de détonation ont consisté à soumettre 598 projectiles à une détonation par charge creuse. Les résultats des détonations ont permis de déterminer que 81 projectiles contenaient des matériaux énergétiques et que 517 étaient confirmés inertes. La détonation des 81 projectiles contenant des matériaux énergétiques a été complète (détonation à haute intensité). Au total, 321 kg d'explosifs ont détoné durant ces travaux.

## 1.1 PORTÉE ET LIMITATIONS

Sous réserve de conditions particulières expressément décrites ailleurs dans le présent rapport, les travaux de caractérisation qui ont été réalisés dans le cadre de ce mandat ont été soumis à la portée et aux limitations identifiées à l'annexe 1.

# 2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

## 2.1 TRAVAUX DE TERRAIN

Les travaux de terrain dans le cadre de cette étude ont été effectués le 28 novembre 2017 par le personnel technique d'Englobe, sous la supervision d'un technicien UXO (munition explosive non explosée). Un document photographique est présenté à l'annexe 2.

Dans un premier temps, le site a été subdivisé en 5 parcelles identifiées PA-1 à PA-5. Par la suite, les travaux ont consisté en la réalisation de 30 sondages manuels d'une profondeur de 1 m visant à former 5 échantillons composites représentatifs de chacune des parcelles et constitués des sols présents à l'emplacement où la structure de détonation temporaire était érigée. Le centre de chacune des parcelles a fait l'objet d'un relevé d'arpentage en X et Y (précision de 1 m). Les sondages ont été réalisés à l'aide d'une tarière activée à l'aide d'une perceuse électrique. Les 5 échantillons ainsi formés ont été acheminés au laboratoire Maxxam Analytique inc. (Maxxam) à Québec afin d'être soumis aux analyses chimiques demandées par le MDN. La localisation de chacune des parcelles et présentée à la figure 2.

## 2.2 MÉTHODOLOGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

Les procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons ont été réalisées en tenant compte des méthodologies proposées dans les différents Guides d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementales du MDDELCC et dans les différents Guides sur la caractérisation environnementale des sites dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine du CCME. Avant chaque prélèvement, les instruments ont été nettoyés conformément aux recommandations du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales du MDDELCC. Les procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons sont présentées à l'annexe 3.

Les échantillons composés ont été constitués sur le terrain de 6 sous-échantillons ponctuels, combinés en proportions égales pour le secteur que chaque échantillon représente. Chacun des sous-échantillons a été prélevé selon la même méthode d'échantillonnage et ils ont bien été mélangés dans un sac à granulométrie pour ne former qu'un seul échantillon qui a été transféré ensuite dans des contenants appropriés pour conservation et transport au laboratoire.

## 2.3 ANALYSES ET ESSAIS EN LABORATOIRE

Les échantillons de sols prélevés lors du présent mandat ont été analysés pour les paramètres suivants :

- métaux extractibles totaux (Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn et Zn) (5 échantillons et 1 duplicata);
- HAP (5 échantillons et 1 duplicata);

- matériaux énergétiques (5 échantillons et 1 duplicata);
- perchlorate (5 échantillons et 1 duplicata).

Les certificats d'analyses sont joints à l'annexe 4.

### 2.3.1 Programme d'assurance et de contrôle de qualité

Englobe maintient un système d'assurance et de contrôle de qualité à l'intérieur de tous les projets qui lui sont confiés, incluant l'élaboration d'un programme de travail de chantier, des procédures d'échantillonnage standardisées, le tout conçu de façon à assurer la flexibilité nécessaire aux exigences de chaque projet et à assurer le niveau de qualité requis.

De plus, toujours en conformité avec les Guides d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales du MDDELCC, un minimum de 10 % des échantillons analysés l'est en duplicata de terrain dans un but de contrôle et d'assurance de la qualité. Rappelons qu'un duplicata de terrain consiste en deux sous-échantillons provenant d'un seul échantillon homogénéisé, qu'il soit ponctuel ou composé. Un duplicata de terrain a été analysé en laboratoire, soit 20 % des échantillons de sols analysés.

Le laboratoire applique également un programme d'assurance et contrôle de qualité sur l'ensemble des procédures analytiques. Le programme d'assurance qualité comprend une série d'activités destinées à vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble des démarches associées à l'obtention des résultats d'analyses chimiques. Le programme de contrôle de qualité, quant à lui, s'applique à un ensemble d'activités et de vérifications intra-laboratoires. Ce programme de contrôle définit toutes les étapes essentielles du processus analytique appliqué à un échantillon spécifique depuis la réception et l'entreposage jusqu'à la validation des résultats. Le programme prévoit également jusqu'à cinq types de contrôle de qualité de la procédure analytique : blancs de méthode analytique, duplicata, échantillons fortifiés, matériau de référence et les étalons analogues.

Englobe a consulté le contrôle de qualité du laboratoire afin de s'assurer que les éventuelles anomalies ont été rapportées et que les commentaires fournis correspondent à des situations qui n'impactent pas la qualité des résultats fournis.

# 3 RÉSULTATS

## 3.1 STRATIGRAPHIE

Lors de la réalisation des travaux d'échantillonnage, la surface du sol était couverte de neige. La nature et certaines autres propriétés des matériaux formant les différentes unités stratigraphiques ont été déterminées visuellement à partir des échantillons qui ont été récupérés. Les sols observés lors de la réalisation des sondages sont majoritairement composés de sable moyen à grossier contenant des proportions variables d'argile, allant de moins de 5 % à environ 20 %. Cet horizon était présent jusqu'à 1 m de profondeur dans tous les sondages. Ajoutons qu'aucune reprise végétale n'a été notée dans les échantillons récupérés. Mentionnons enfin que selon l'information obtenue lors de la réalisation des travaux de terrain, la structure temporaire était érigée à l'aide de sacs de sable recouverts de tapis de pneus et que le sable contenu dans les sacs aurait été étendu en surface à l'emplacement de la structure de détonation, une fois cette dernière démantelée.

## 3.2 RELEVÉ D'ARPENTAGE

Les coordonnées du centre de chacune des parcelles ayant fait l'objet de travaux de caractérisation environnementale sont présentées au tableau suivant :

| Parcelle | Coordonnées du centre de la parcelle (UTM 18) | |
|---|---|---|
| | X | Y |
| 1 | 676 771,392 | 5 116 054,945 |
| 2 | 676 764,039 | 5 116 058,263 |
| 3 | 676 759,948 | 5 116 051,299 |
| 4 | 676 767,363 | 5 116 047,325 |
| 5 | 676 765,650 | 5 116 052,860 |

Ces coordonnées ont été relevées à l'aide d'un appareil GPS portable.

## 3.3 CONSTAT ENVIRONNEMENTAL

Les résultats obtenus ont été comparés aux *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* du CCME, aux recommandations de l'IRB, aux standards du Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40 et aux critères génériques du Guide d'intervention du MDDELCC. Ces recommandations, standards et critères seront identifiés « critères applicables » afin d'alléger le texte. Enfin, les critères pour une utilisation commerciale/industrielle du terrain ont été considérés.

Les résultats sont présentés au tableau 1 joint à la fin du texte. Aucun échantillon ne présente de concentrations excédant les critères applicables. En effet, tous les échantillons ont présenté des concentrations en matériaux énergétiques, en HAP et en perchlorate inférieures aux limites de détection rapportées par le laboratoire. En ce qui concerne les métaux, les concentrations mesurées dans l'ensemble des échantillons sont inférieures à toutes les *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* du CCME.

## 3.4 ÉVOLUTION TEMPORELLE DES CONCENTRATIONS DANS LES SOLS

Le tableau 2, joint à la fin du texte, reprend les résultats obtenus pour les analyses chimiques réalisées sur les échantillons post-détonation prélevés à l'intérieur de la structure de détonation temporaire en 2016 et en 2017. Essentiellement, les résultats obtenus en 2016 et en 2017 sont similaires puisqu'aucun dépassement des critères applicables n'a été observé.

## 3.5 PROGRAMME DE CONTRÔLE DE QUALITÉ

Les résultats analytiques relatifs à l'échantillon de sols dupliqué (DUP-1) et le pourcentage de différence relative (PDR) entre les résultats obtenus pour l'échantillon parent (17-PA-2) et son duplicata sont présentés au tableau 1 à la suite des résultats analytiques obtenus pour l'échantillon parent.

Le PDR est la différence absolue entre 2 valeurs (l'échantillon original et l'échantillon duplicata de terrain), divisée par la moyenne des 2 valeurs, multipliée par 100. Il est à noter que seuls les paramètres pour lesquels la concentration mesurée est de 10 fois supérieure à la limite de détection rapportée (LDR) par le laboratoire ont été pris en compte dans les calculs permettant d'obtenir une différence relative entre l'échantillon parent et son duplicata.

Pour une majorité des résultats, il a été impossible de calculer la différence relative correspondant étant donné que ceux-ci sont situés sous les limites de détection ou inférieurs à 10 fois la LDR.

Les pourcentages de différence relative entre les résultats de sols originaux et leurs duplicata varient entre 4 % et 21 % pour les métaux. Les résultats obtenus se situent donc sous les critères d'acceptabilité normalement visés pour les sols de 30 %.

En somme, les résultats d'analyses chimiques obtenus pour les échantillons de sols originaux prélevés lors du présent mandat et leur duplicata correspondant sont, de façon générale, similaires et révèlent une bonne maîtrise des procédures d'analyse et d'échantillonnage. Les différences relatives calculées démontrent également, mais de façon indirecte, une bonne réplicabilité des méthodes analytiques puisque rappelons que l'écart relatif est en fait la sommation de l'erreur de prélèvement et de l'erreur analytique.

L’analyse des données fournies par le laboratoire relativement au contrôle de la qualité des procédures analytiques nous permet de croire que leur travail répond à la qualité recherchée. Les données de contrôle interne présentées par le laboratoire démontrent que, de façon générale, les protocoles utilisés sont bien maîtrisés et que, par conséquent, les résultats fournis sont fiables. Les analyses effectuées sur les duplicata de laboratoire, pour leur part, démontrent que ce laboratoire a en général bien manipulé et préparé les échantillons reçus.

# 4 CONCLUSION

CDC, pour le compte du MDN, a retenu les services professionnels d'Englobe pour réaliser la caractérisation environnementale des sols à l'emplacement de la structure temporaire de détonation du secteur de l'OP-4 du CEEM Nicolet. Les travaux de caractérisation avaient pour objectif d'établir la qualité environnementale des sols remaniés par le souffle des explosions à la suite des travaux de détonation de projectiles.

Les travaux de terrain ont été effectués le 28 novembre 2017 par le personnel technique d'Englobe sous la supervision d'un technicien UXO. Ces travaux ont consisté en la réalisation de 30 sondages manuels d'une profondeur de 1 m mètre visant à former 5 échantillons composites représentatifs des sols en place à l'emplacement où la structure de détonation temporaire avait été érigée.
Les échantillons étaient composés de sable moyen à grossier contenant des proportions variables d'argile, allant de moins de 5 % à environ 20 %.

Les échantillons de sols prélevés ont été analysés pour les paramètres suivants :

- métaux extractibles totaux (Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn et Zn);
- HAP;
- matériaux énergétiques;
- perchlorate.

Les résultats obtenus ont été comparés aux *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* du CCME, aux recommandations de l'IRB, aux standards du Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40 et aux critères génériques du Guide d'intervention du MDDELCC. Aucun échantillon ne présente de concentrations excédant les critères applicables. En effet, tous les échantillons ont présenté des concentrations en matériaux énergétiques, en HAP et en perchlorate inférieures aux limites de détection rapportées par le laboratoire. En ce qui concerne les métaux, les concentrations mesurées dans l'ensemble des échantillons sont inférieures à toutes les *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* du CCME. Enfin, les résultats obtenus en 2016 et en 2017 sont similaires puisqu'aucun dépassement des critères applicables n'a été observé.

# 5 RÉFÉRENCES


Consortium CIMA+/Arcadis, 2016. *Caractérisation environnementale des sols pré et post détonation de projectiles à l'endroit de la structure Hesco-Bastion du secteur de l'OP-4 localisé sur le CEEM Nicolet, Route 132, Baie-du-Febvre, QC*, Projet CDC : QUGO1502, Réf. 101873-003, 34 p.

Conseil canadien des ministres de l'Environnement. 2016. *Guide sur la caractérisation environnementale des sites dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine – Volume 3 Modes opératoires recommandés*, ISBN 978-1-77202-031-1 PDF

Conseil canadien des ministres de l'Environnement. *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : environnement et santé humaine*, consulté en ligne http://st-ts.ccme.ca/fr/index.html?chems=all&chapters=4&lang=fr

Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, (http://www.mass.gov/eea/docs/dep/service/regulations/mcp2014.pdf), (2014).

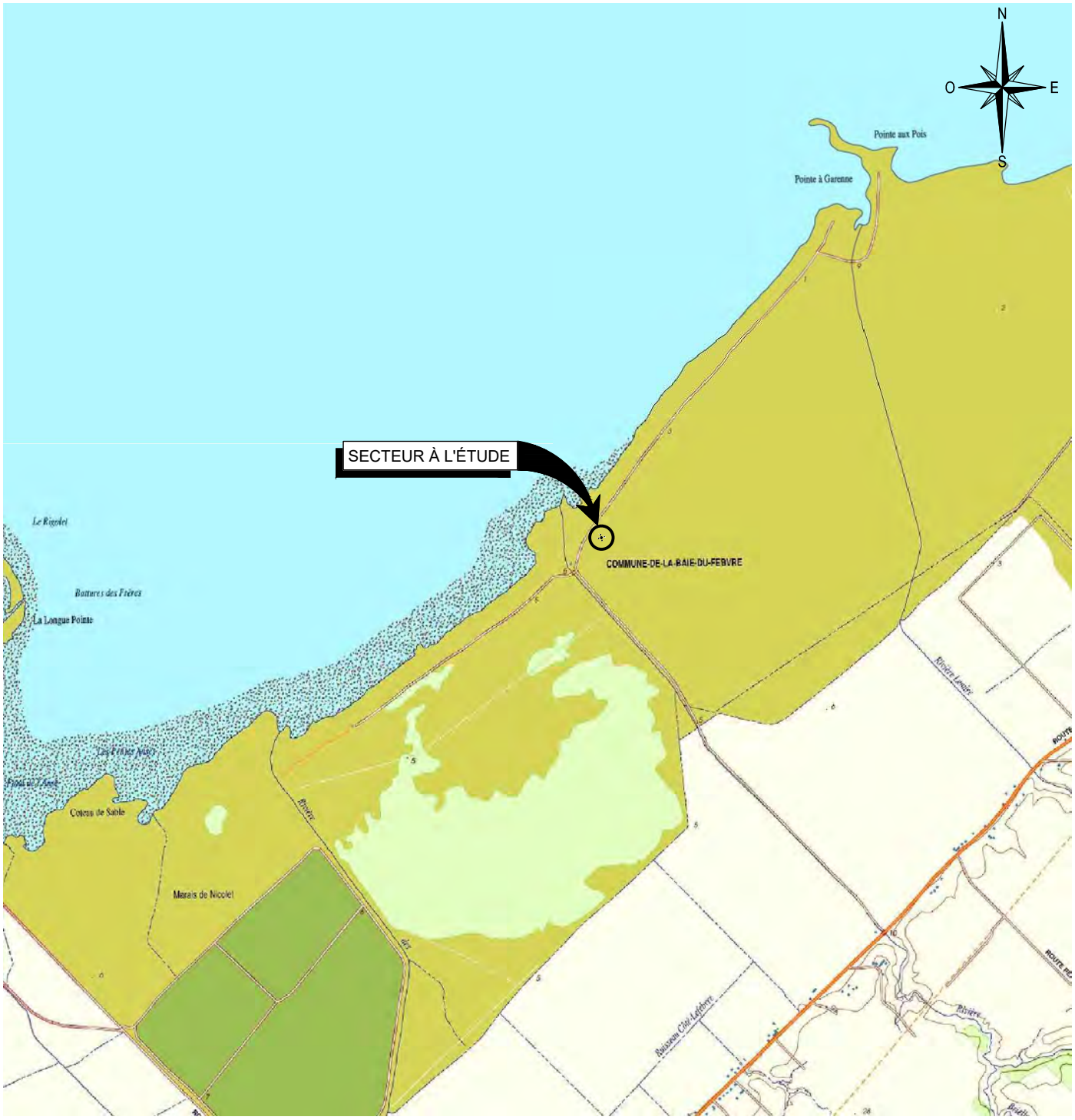
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2016. *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés.*

NRC Biotechnology Research Institute, 2006. *Development of ecological and human health guidelines for energetic materials to ensure training sustainability of Canadian Forces*; NRC Biotechnology Research Institute, 2008. Validation of environmental military threshold values for explosives in soil et Explosives Soil Concentrations for Military Training Sustainability (SCMTS): An update (Institut de recherche en biotechnologies du CNRC, 2011).

# Figures

Figure 1 : Localisation générale du site à l'étude

Figure 2 : Localisation des parcelles échantillonnées




©GOUVERNEMENT DU QUÉBEC
FEUILLET: 31I02-0202

CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE ENGLOBE CORP. ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES.
TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DU MDN.

Client
**CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA**

Projet
**CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE DES SOLS POST-DÉTONATION DE PROJECTILES**

CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION DES MUNITIONS
NICOLET (QUÉBEC)

Titre
**FIGURE 1**
**LOCALISATION GÉNÉRALE DU SITE À L'ÉTUDE**

Englobe Corp.
1260, boul. Lebourgneuf, bureau 400
Québec (Québec) G2K 2G2
Téléphone : 418.704.8091
Télécopieur : 418.647.2540

| | | | |
|---|---|---|---|
| Préparé | C. Gervais, ing. | Discipline | Géoenvironnement |
| Dessiné | V. Tessier | Échelle | 1 : 30 000 |
| Vérifié | J. Blanchet, ing. | Date | 2018-02-26 |

Chargé de projet: C. Gervais, ing.
No. de séquence: 01 de 02

| Serv. resp. | Projet | Otp | | | Disc. | Type | Nº Dessin | Rév. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 129 | P-0010110 | 0 | 08 | 233 | HG | D | 0301 | 00 |

Fichier: (\\QUEBEC-SFS\std) \\que7-fil-001\Projets\129\P-0010110_CDC_VR1503\z5_CAD\8_OTP_0-08-233\OTP_0-08-233 (0300-CEEM Nicolet)\129-P-0010110-0-08-233-SG-D-0301@0301_00.dwg
Imprimé le: 02/26/2018 02:10




GOOGLE EARTH PRO

CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE ENGLOBE CORP. ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES.
TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DU MDN

Client
**CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA**

Projet
**CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE DES SOLS POST-DÉTONATION DE PROJECTILES**

CENTRE D'ESSAIS ET D'EXPÉRIMENTATION DES MUNITIONS
NICOLET (QUÉBEC)

Titre
**FIGURE 2**
**PLAN DE LOCALISATION DES PARCELLES**

Englobe Corp.
1260, boul. Lebourgneuf, bureau 400
Québec (Québec) G2K 2G2
Téléphone : 418.704.8091
Télécopieur : 418.647.2540

| | | | |
|---|---|---|---|
| Préparé | C. Gervais, ing. | Discipline | Géoenvironnement |
| Dessiné | V. Tessier | Échelle | 1 : 500 |
| Vérifié | J. Blanchet, ing. | Date | 2018-02-26 |

Chargé de projet: C. Gervais, ing.
No. de séquence: 02 de 02

| Serv. resp. | Projet | Otp | Disc. | Type | Nº Dessin | Rév. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 129 | P-0010110 | 0 08 233 | HG | D | 0302 | 00 |

Fichier: (\\QUEBEC-SFS\std) \\que7-fil-001\Projets\129\P-0010110_CDC_VR1503\z5_CAD\8_OTP_0-08-233\OTP_0-08-233 (0300-CEEM Nicolet)\129-P-0010110-0-08-233-SG-D-0301@0301_00.dwg
Imprimé le: 02/26/2018 02:11

# Tableaux

Tableau 1 : Résultats analytiques pour les échantillons de sol prélevés en 2017

Tableau 2 : Sommaire des résultats analytiques des échantillons de sol

Englobe

Tableau 1 : Résultats analytiques pour les échantillons de sol prélevés en 2017

| Paramètres | Unités | CCME[1] | | | | IRB[2] | | MassDEP[5] | Guide[6] | Résultats analytiques | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Échantillon | | Agricole | Résidentielle/parc | Commerciale | Industrielle | $CSEMD_E$[3] | $RQSEM_H$[4] | S-3 SOIL & GW-3 | C | 17-PA-1 | 17-PA-2 | DUP-1 | Pourcentage de différence relative (PDR) % | 17-PA-3 | 17-PA-4 | 17-PA-5 |
| ID Maxxam | | | | | | | | | | EX3342 | EX3355 | EX3356 | | EX3357 | EX3358 | EX3359 |
| Date d'échantillonnage | | | | | | | | | | 2017-11-28 | 2017-11-28 | 2017-11-28 | | 2017-11-28 | 2017-11-28 | 2017-11-28 |
| EXPLOSIFS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitrobenzène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| m-Dinitrobenzène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 1,3,5-Trinitrobenzène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| HMX | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 89 | 4100 | -- | -- | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| RDX | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 10,8 | 250 | -- | -- | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Tétryl | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2-Nitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 3-Nitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,20 | <0,20 | <0,20 | N/A | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| 4-Nitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2,4-Dinitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 11 | 0,14 | -- | -- | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 10,6 | 0,14 | -- | 0,03 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | N/A | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| 2,4,6-Trinitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 9,6 | 41 | -- | 1,7 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,20 | <0,20 | <0,20 | N/A | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,20 | <0,20 | <0,20 | N/A | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| 3,5-Dinitroaniline | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Nitroglycérine | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 36 | 2500 | -- | -- | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Pentaérythritol tétranitrate | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,20 | <0,20 | <0,20 | N/A | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| HAP | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Acénaphtylène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Anthracène | mg/kg | 2,5 | 2,5 | 32 | 32 | -- | -- | -- | 100 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 10 | -- | -- | -- | 10 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | N/A | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | 20 | 20 | 72 | 72 | -- | -- | -- | 10 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | N/A | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 10 | -- | -- | -- | 10 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | N/A | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(j)fluoranthène | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 10 | -- | -- | -- | 10 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | N/A | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | N/A | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(b+j+k)fluoranthène | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 10 | -- | -- | -- | -- | <0,050 | <0,050 | <0,050 | N/A | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | N/A | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Chrysène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | N/A | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 10 | -- | -- | -- | 10 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | N/A | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Fluoranthène | mg/kg | 50 | 50 | 180 | 180 | -- | -- | -- | 100 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Fluorène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | | | | 10 | -- | -- | -- | 10 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | N/A | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Naphtalène | mg/kg | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | -- | -- | -- | 50 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | N/A | <0,010 | <0,010 | <0,010 |
| Phénanthrène | mg/kg | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | -- | -- | -- | 50 | <0,040 | <0,040 | <0,040 | N/A | <0,040 | <0,040 | <0,040 |
| Pyrène | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | -- | -- | -- | 100 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| MÉTAUX | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | 20 | 20 | 40 | 40 | -- | -- | -- | 40 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | N/A | <0,50 | <0,50 | <0,50 |
| Arsenic (As) | mg/kg | 12 | 12 | 12 | 12 | -- | -- | -- | 50 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | N/A | <2,0 | <2,0 | <2,0 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | 750 | 500 | 2000 | 2000 | -- | -- | -- | 2000 | 17 | 17 | 16 | N/A | 20 | 18 | 15 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | 1,4 | 10 | 22 | 22 | -- | -- | -- | 20 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | N/A | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | 64 | 64 | 87 | 87 | -- | -- | -- | 800 | 19 | 14 | 13 | 7% | 12 | 10 | 12 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | 63 | 63 | 91 | 91 | -- | -- | -- | 500 | 4 | 3,6 | 3,1 | N/A | 3,2 | 4 | 3 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | 40 | 50 | 300 | 300 | -- | -- | -- | 300 | 4,7 | 4,9 | 4,7 | N/A | 3,8 | 3,5 | 4,3 |
| Etain (Sn) | mg/kg | 5 | 50 | 300 | 300 | -- | -- | -- | 300 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | N/A | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 2200 | 130 | 130 | 160 | 21% | 120 | 100 | 120 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | 5 | 10 | 40 | 40 | -- | -- | -- | 40 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | N/A | <0,50 | <0,50 | <0,50 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | 45 | 45 | 89 | 89 | -- | -- | -- | 500 | 22 | 23 | 24 | 4% | 16 | 14 | 20 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | 70 | 140 | 260 | 600 | -- | -- | -- | 1000 | 3,1 | 2,5 | 2,4 | N/A | 1,8 | 3,7 | 2,4 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | 200 | 200 | 360 | 360 | -- | -- | -- | 1500 | 41 | 32 | 31 | N/A | 25 | 66 | 28 |
| PERCHLORATE | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 5 | -- | <0,50 | <0,50 | <0,50 | N/A | <0,50 | <0,50 | <0,50 |

**Notes :**

(1) : Recommandation canadiennes pour la qualité des sols: environnement et santé humaine (CCME)
(2) : Validation of environmental military treshold values for explosives in soil (IRB)
(3) : Concentrations dans le sol pour l'entraînement militaire durable - protection de l'environnement
(4) : Recommandation de qualité des sols pour l'entrainement militaire - santé humaine
(5) : Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, 2014
(6) : Guide d'intervention PSRTC, juillet 2016 (MDDELCC)
-- : Aucun critère ou norme
N/A : Non applicable
**XX** : Concentration excédant le critère applicable

Englobe

Tableau 2 : Sommaire des résultats analytiques des échantillons de sol

| Paramètres | Unités | CCME[1] | | | | IRB[2] | | MassDEP[5] | Guide[6] | Résultats analytiques | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Agricole | Résidentielle/parc | Commerciale | Industrielle | $CSEMD_E$[3] | $RQSEM_H$[4] | S-3 SOIL & GW-3 | C | | | | | | | | | | |
| Échantillon | | | | | | | | | | 16ES-2 | 16DCS-2 | 16ES-3 | 16ES-4 | 17-PA-1 | 17-PA-2 | DUP-1 | 17-PA-3 | 17-PA-4 | 17-PA-5 |
| Date d'échantillonnage | | | | | | | | | | 2016-10-21 | 2016-10-21 | 2016-10-21 | 2016-10-21 | 2017-11-28 | 2017-11-28 | 2017-11-28 | 2017-11-28 | 2017-11-28 | 2017-11-28 |
| EXPLOSIFS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitrobenzène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| m-Dinitrobenzène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 1,3,5-Trinitrobenzène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| HMX | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 89 | 4100 | -- | -- | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| RDX | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 10,8 | 250 | -- | -- | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Tétryl | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2-Nitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 3-Nitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,2 | <0,2 | 0,3 | <0,2 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| 4-Nitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2,4-Dinitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 11 | 0,14 | -- | -- | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 10,6 | 0,14 | -- | 0,03 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| 2,4,6-Trinitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 9,6 | 41 | -- | 1,7 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| 3,5-Dinitroaniline | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Nitroglycérine | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 36 | 2500 | -- | -- | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Pentaérythritol tétranitrate | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| HAP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Acénaphtylène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Anthracène | mg/kg | 2,5 | 2,5 | 32 | 32 | -- | -- | -- | 100 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 10 | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | 20 | 20 | 72 | 72 | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 10 | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(j)fluoranthène | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 10 | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(b+j+k)fluoranthène | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 10 | -- | -- | -- | -- | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Chrysène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | 0,1 | 1 | 10 | 10 | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Fluoranthène | mg/kg | 50 | 50 | 180 | 180 | -- | -- | -- | 100 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Fluorène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | | | | 10 | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Naphtalène | mg/kg | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | -- | -- | -- | 50 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 |
| Phénanthrène | mg/kg | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | -- | -- | -- | 50 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,040 | <0,040 | <0,040 | <0,040 | <0,040 | <0,040 |
| Pyrène | mg/kg | 0,1 | 10 | 100 | 100 | -- | -- | -- | 100 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| MÉTAUX | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | 20 | 20 | 40 | 40 | -- | -- | -- | 40 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 |
| Arsenic (As) | mg/kg | 12 | 12 | 12 | 12 | -- | -- | -- | 50 | <5 | <5 | <5 | <5 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | 750 | 500 | 2000 | 2000 | -- | -- | -- | 2000 | 51 | 63 | 61 | 41 | 17 | 17 | 16 | 20 | 18 | 15 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | 1,4 | 10 | 22 | 22 | -- | -- | -- | 20 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | 64 | 64 | 87 | 87 | -- | -- | -- | 800 | 25 | 31 | 32 | 20 | 19 | 14 | 13 | 12 | 10 | 12 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | 63 | 63 | 91 | 91 | -- | -- | -- | 500 | 6 | 9 | 9 | 5 | 4 | 3,6 | 3,1 | 3,2 | 4 | 3 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | 40 | 50 | 300 | 300 | -- | -- | -- | 300 | 39 | 15 | 29 | 8 | 4,7 | 4,9 | 4,7 | 3,8 | 3,5 | 4,3 |
| Etain (Sn) | mg/kg | 5 | 50 | 300 | 300 | -- | -- | -- | 300 | <4 | <4 | <4 | <4 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 2200 | 190 | 280 | 310 | 170 | 130 | 130 | 160 | 120 | 100 | 120 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | 5 | 10 | 40 | 40 | -- | -- | -- | 40 | <1 | <1 | <1 | <1 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | 45 | 45 | 89 | 89 | -- | -- | -- | 500 | 27 | 30 | 32 | 23 | 22 | 23 | 24 | 16 | 14 | 20 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | 70 | 140 | 260 | 600 | -- | -- | -- | 1000 | 8 | 15 | 7 | 5 | 3,1 | 2,5 | 2,4 | 1,8 | 3,7 | 2,4 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | 200 | 200 | 360 | 360 | -- | -- | -- | 1500 | 170 | 130 | 110 | 41 | 41 | 32 | 31 | 25 | 66 | 28 |
| PERCHLORATE | mg/kg | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 5 | -- | 0,62 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 |

**Notes :**

(1) : Recommandation canadiennes pour la qualité des sols: environnement et santé humaine (CCME)
(2) : Validation of environmental military treshold values for explosives in soil (IRB)
(3) : Concentrations dans le sol pour l'entraînement militaire durable - protection de l'environnement
(4) : Recommandation de qualité des sols pour l'entrainement militaire - santé humaine
(5) : Massachusetts Contingency Plan, 310 CMR 40, 2014
(6) : Guide d'intervention PSRTC, juillet 2016 (MDDELCC)
-- : Aucun critère ou norme
**XX** : Concentration excédant le critère applicable

# Annexe 1 Portée et limitations

# PORTÉE ET LIMITATIONS

Le présent rapport incluant les données auxquelles il réfère est transmis à l'usage exclusif de CDC et du MDN et ne doit servir qu'aux seules fins pour lesquelles il est destiné. Dans tous les cas, ce rapport doit être utilisé dans son intégralité. Englobe Corp. (Englobe) décline toute responsabilité en cas d'utilisation d'extraits de ce rapport et d'usage non conforme de celui-ci.

Sans restreindre la généralité de ce qui précède et sous réserve des limites spécifiées dans le rapport, celui-ci traduit l'appréciation d'Englobe de l'état des lieux observés lors de l'exécution du mandat et/ou aux dates indiquées dans ce rapport ainsi qu'en fonction des informations disponibles alors. Le rapport vise uniquement le site décrit aux présentes et est basé, sur des observations visuelles des lieux, des recherches souterraines à des endroits et des profondeurs déterminés ainsi que sur l'analyse spécifique de paramètres chimiques et matériaux précis pendant un laps de temps circonscrit; le tout, tel que décrit dans ce rapport. Les conditions de sol présentées dans ce rapport ainsi que les conditions physique et chimique des eaux souterraines peuvent varier entre les sondages, et ce, selon les saisons et les équipements de mesures utilisés lors des travaux. À moins d'indications contraires, les conclusions de ce rapport ne peuvent être étendues à l'état antérieur ou postérieur du site, de parties de site qui n'étaient pas disponibles pour une investigation directe ou de paramètres chimiques, de matériaux ou d'analyses qui n'ont pas été abordés. Des substances autres que celles visées par l'investigation décrite dans ce rapport peuvent exister sur le site, des substances visées par cette investigation peuvent exister dans des endroits du site qui n'ont pas fait l'objet d'une investigation et des concentrations de substances visées qui sont différentes de celles indiquées dans le rapport peuvent exister dans des endroits autres que ceux où des échantillons ont été prélevés. Ce rapport n'a pas pour objectif de définir les sols selon un point de vue géotechnique et ne doit en aucun cas être utilisé pour la conception et/ou la réalisation de constructions à moins que cette intention n'y soit spécifiquement indiquée.

Si l'état du site ou les normes applicables changeaient ou si des renseignements supplémentaires devenaient disponibles à la suite de la transmission du rapport, ce dernier pourra alors être modifié en conséquence, suivant l'octroi d'un mandat additionnel.

Lorsqu'aucune politique, réglementation ou critère n'est disponible pour permettre l'interprétation des données, les commentaires, recommandations et conclusions exprimés dans ce rapport sont établis selon les règles et les pratiques généralement reconnues.

L’utilisation du présent rapport et de son contenu par un tiers est formellement interdite sans l’approbation préalable expresse et écrite du MDN. Tout tiers utilisant ce rapport et son contenu en assume l’entière responsabilité; à cet effet, Englobe ne donne aucune garantie puis décline toute obligation envers les tiers ainsi que toute responsabilité quelle qu’elle soit à l’égard de l’ensemble des pertes, frais, dommages, amendes, pénalités et autres réclamations directes ou indirectes de tiers découlant de l’utilisation de ce rapport et de son contenu.

Aucune disposition dans le présent rapport ne vise à constituer ou à donner un avis juridique.

# Annexe 2 Rapport photographique



**Photo 1 :** Vue générale du site. Les limites de la structure de détonation temporaire ayant déjà été démantelées au moment des travaux de caractérisation sont indiquées par les piquets.



**Photo 2 :** Empilement des tapis de pneus servant à recouvrir la structure de détonation temporaire

# Annexe 3 Procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons

# PROCÉDURES DE PRÉLÈVEMENT, DE TRANSPORT ET DE CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

Toutes les opérations de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons de sols, d'eau et de matières résiduelles récupérés par Englobe sont soumises à une politique de contrôle rigoureuse en regard des procédures utilisées. Ces procédures, qui respectent les exigences des différents guides du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), sont résumées dans les paragraphes qui suivent.

## PROCÉDURES D'ÉCHANTILLONNAGE

### *Sols*

Les échantillons de sols sont prélevés à l'aide d'équipements d'échantillonnage appropriés (pelles, truelles, carottiers, tarières, spatule, etc.), lesquels sont lavés, entre chaque prélèvement, suivant la procédure indiquée à la section suivante.

Une fois prélevé, chacun des échantillons de sols est transféré dans un contenant d'une capacité variant de 50 à 500 ml selon les paramètres à analyser. Le guide « Modes de conservation pour l'échantillonnage des sols » du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) définit les quantités d'échantillons requises, le type de contenant à utiliser et les délais de conservation entre le prélèvement et l'analyse des échantillons de sols. Le préleveur utilise les contenants d'échantillon fournis par le laboratoire d'analyse qui a la responsabilité de fournir des contenants préparés de façon adéquate.

Divers types d'échantillons peuvent être prélevés lors de la caractérisation des sols. Les paragraphes qui suivent présentent ces principaux types d'échantillons et les particularités méthodologiques liées à leur échantillonnage.

Échantillon ponctuel

L'échantillon ponctuel est prélevé à un emplacement précis sur le terrain.

Les échantillons ponctuels sont prélevés sur des petites surfaces, de l'ordre de quelques dizaines de centimètres de côté (ex. : 10 cm × 10 cm ou 20 cm × 20 cm). Dans le cas d'un forage, l'échantillon est prélevé sur une épaisseur maximale de 0,6 m.

Échantillon composé

Un échantillon composé est constitué d'un ensemble d'échantillons ponctuels, combinés en proportions égales ou de façon proportionnelle au poids ou au volume du secteur ou du lot que chaque échantillon représente. Un échantillon composé peut être préparé sur le terrain ou au laboratoire, en utilisant un récipient en matière inerte, propre et suffisamment grand. Il s'agit

d'abord de prélever chacun des sous-échantillons selon la même méthode d'échantillonnage, de bien mélanger les sous-échantillons dans le récipient pour n'en former qu'un seul et de transférer ensuite l'échantillon composé dans un contenant approprié pour conservation et transport au laboratoire. Dans le cas où les conditions de terrain (climatiques ou autres) ne permettent pas l'homogénéisation sur le terrain, une mention spéciale est faite au laboratoire, lui demandant spécifiquement une homogénéisation avant l'analyse. Lorsque la quantité de sol le permet, les contenants sont complètement remplis (sans espace vapeur) et sont munis d'un couvercle garni d'une feuille d'aluminium ou de téflon.

Échantillon destiné à l'analyse de composés organiques volatils

Une attention spéciale est accordée aux échantillons destinés à l'analyse des composés organiques volatils (COV). Le prélèvement sur le terrain s'effectue de manière ponctuelle de façon à minimiser le contact de l'échantillon avec l'atmosphère. Puisque le mélange d'un échantillon permet la libération de composés volatils, aucun échantillon composé n'est effectué lorsqu'il est destiné à l'analyse des COV.

Les procédures suivantes sont appliquées selon la surface à échantillonner :

- paroi de tranchée ou d'excavation, surface du sol, empilement : une couche superficielle de sol est enlevée avec un outil propre pour obtenir une surface fraichement exposée. La seringue ou l'échantillonneur à capsule hermétique est ensuite rapidement enfoncé dans le sol. Lors de l'échantillonnage d'un sol de surface fraichement contaminé (ex. : déversement d'essence en surface), il n'est pas recommandé d'enlever une couche de sol avant de procéder à l'échantillonnage;
- forages : la seringue ou l'échantillonneur à capsule hermétique est enfoncé rapidement après l'ouverture de la cuillère fendue. Si une gaine de plastique est utilisée pour le prélèvement de sol, l'échantillonnage se fait directement avec la seringue à l'endroit où la gaine aura été perforée;
- pour les sols non cohésifs ou gelés, les échantillons sont prélevés à l'aide d'une spatule.

À la suite du prélèvement de l'échantillon, ce dernier est placé dans une fiole contenant du méthanol préalablement préparée par le laboratoire. Si l'échantillon est destiné uniquement à l'analyse des COV, un contenant additionnel de sol sans méthanol de 60 ml est prélevé pour chaque point d'échantillonnage. Ce contenant permet au laboratoire de déterminer le pourcentage d'humidité qui sera appliqué pour exprimer les résultats d'analyse sur base sèche.

Lorsque les méthodes décrites précédemment ne peuvent être utilisées, l'échantillonnage est effectué dans un contenant de verre de 60 ml. Dans ces cas particuliers, le contenant doit être rempli à pleine capacité, de façon à limiter les espaces d'air au-dessus de l'échantillon, puis fermé hermétiquement. Lorsque le sol est soumis à plusieurs analyses, un contenant réservé à l'analyse des COV est utilisé afin de minimiser les risques de perte de produits volatils lors de l'ouverture répétée du contenant au laboratoire.

Échantillon en duplicata

La procédure pour obtenir un échantillon composé destiné à l'analyse de composés semi-volatils en duplicata consiste à effectuer le quartage de l'échantillon mélangé. Un quart complet est alors utilisé pour l'échantillon et le quart opposé sert à réaliser un duplicata.

La procédure pour obtenir un échantillon ponctuel ou un échantillon destiné à l'analyse de composés volatils en duplicata consiste à prélever le duplicata directement à côte de l'échantillon original.

Lorsque l'échantillon ponctuel provient d'un échantillonneur cylindrique (cuillère fendue, tube d''échantillonnage, etc.), celui-ci est coupé en deux dans le sens de la longueur et chaque segment est transféré dans un contenant distinct lorsqu'il est destiné à l'analyse de composés semi-volatils ou échantillonné avec une seringue ou un échantillonneur à capsule hermétique.

Échantillons pour la mesure des concentrations de vapeurs d'hydrocarbures

Lorsque la quantité de sol le permet et lorsque les paramètres recherchés sont des hydrocarbures, les échantillons de sols sont récupérés en double, le double de l'échantillon servant à la mesure des concentrations de vapeurs d'hydrocarbures. Le double de l'échantillon est récupéré dans un sac de plastique ou dans un contenant de verre de 120 ml ou de 250 ml muni d'un couvercle garni d'une feuille d'aluminium ou de téflon.

### *Eau souterraine*

Préalablement à l'échantillonnage de l'eau souterraine, tous les puits ont été purgés soit à l'aide d'un tube à clapet dédié (« bailer »), soit au moyen d'un tubage dédié de type Waterra. La vidange d'un puits consiste à prélever d'un volume d'eau équivalant à au moins trois fois le volume d'eau présent dans le puits et le massif filtrant, ou jusqu'à leur mise à sec ou jusqu'à la stabilisation des conditions physico-chimiques (pH, température, conductivité etc.) de l'eau. Par la suite, des échantillons d'eau souterraine sont prélevés avec les mêmes équipements que ceux utilisés lors de la purge.

Les échantillons d'eau sont recueillis dans un contenant d'une capacité variant de 40 à 1 000 ml selon les paramètres à analyser. Le guide « Modes de conservation pour l'échantillonnage des eaux souterraines » du CEAEQ définit les quantités d'échantillons requises, le type de contenant à utiliser, les agents de conservation nécessaires et les délais de conservation entre le prélèvement et l'analyse des échantillons d'eau souterraine. Le préleveur utilise les contenants d'échantillon fournis par le laboratoire d'analyse qui a la responsabilité de fournir des contenants préparés de façon adéquate.

À moins d'avis contraire, aucun échantillon d'eau n'est prélevé lorsqu'il y a des hydrocarbures flottants à la surface de l'eau souterraine. Dans ce cas, cependant, l'épaisseur de la phase flottante d'hydrocarbures est mesurée à l'aide d'une sonde interface.

### *Produit en phase flottante*

Le produit en phase flottante peut être échantillonné, si requis, et lorsqu'une quantité suffisante est présente dans le puits. Cet échantillonnage s'effectue à l'aide d'une écope à bille dédiée ou autre méthode jugée appropriée (ex. : pompe péristaltique). Les échantillons de produits en phase flottante sont recueillis dans un contenant de capacité variant de 40 à 1 000 ml selon les paramètres à analyser. Le guide « Modes de conservation des échantillons relatifs à l'application du Règlement sur les matières dangereuses » du CEAEQ définit les quantités d'échantillons requises, le type de contenant à utiliser et les délais de conservation entre le prélèvement et l'analyse des échantillons. Le préleveur utilise les contenants d'échantillon fournis par le laboratoire d'analyse qui a la responsabilité de fournir des contenants préparés de façon adéquate.

## PROCÉDURES DE LAVAGE DES INSTRUMENTS D'ÉCHANTILLONNAGE

Lorsqu'ils ne sont pas dédiés à un point de prélèvement spécifique, tous les instruments d'échantillonnage sont lavés et rincés selon la procédure du MDDELCC décrite dans le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales (Cahier 5 – Échantillonnage des sols*, rév. 2009).

Les outils servant au prélèvement et à la préparation des échantillons de sols sont nettoyés avant le prélèvement de chaque échantillon ponctuel ou composé. La première étape du nettoyage doit suivre la séquence suivante :

- rincer l'outil d'échantillonnage à l'eau de qualité compatible aux analyses envisagées pour enlever les résidus majeurs;
- nettoyer les surfaces avec une brosse, de l'eau et un détergent ne laissant pas de résidus (ex. : Alconox);
- rincer à l'eau pour enlever le détergent; si le matériel comporte encore des traces de souillure, reprendre le lavage;
- rincer à l'eau purifiée et égoutter le surplus. Le rinçage adéquat doit mettre en contact le liquide avec toutes les surfaces de l'équipement d'échantillonnage.

Dans le cas où les échantillons de sols sont soumis uniquement aux analyses de chimie inorganique, la première étape de nettoyage est généralement suffisante.

Dans le cas où les échantillons de sols sont soumis aux analyses de chimie organique, une deuxième étape de nettoyage doit être effectuée. Cette étape consiste à :

- rincer à l'acétone;
- rincer à l'hexane;
- rincer de nouveau à l'acétone et laisser égoutter.

Dans le cas où l'acétone ou l'hexane est un contaminant recherché, ou pourrait créer une interférence analytique (ex. : composés organiques volatils), il est remplacé par un produit équivalent (ex. : méthanol).

Lorsque l'échantillonneur est très souillé par des résidus huileux, il peut être nécessaire de le nettoyer à l'aide d'un chiffon imbibé de solvant avant d'entreprendre les étapes de rinçage.

## IDENTIFICATION, TRANSPORT ET CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

Tous les échantillons de sols et d'eau recueillis au chantier sont dûment identifiés et placés au froid à l'intérieur de glacières appropriées, leur permettant de demeurer à une température voisine de 4 °C depuis leur prélèvement jusqu'à leur livraison au laboratoire d'analyses. Dans la mesure du possible, les échantillons sont livrés au laboratoire d'analyses, accompagnés d'un bordereau de livraison dûment rempli, à l'intérieur d'un délai n'excédant pas 24 heures après la fin des travaux de terrain.

Les échantillons de sols et d'eau souterraine n'ayant pas servi aux analyses chimiques ou à un relevé de vapeur d'hydrocarbures sont conservés par le laboratoire d'analyses pour une période minimale d'un mois à compter de leur date de prélèvement. Après cette période, les échantillons sont éliminés à moins d'avoir reçu des directives précises à ce sujet de la part d'un représentant autorisé du client.

Les spécifications concernant le mode de conservation des différentes matrices sont fournies pour chaque paramètre à analyser dans les guides « *Modes de conservation pour l'échantillonnage des sols* », « *Modes de conservation pour l'échantillonnage des eaux souterraines* » et « *Modes de conservation des échantillons relatifs à l'application du Règlement sur les matières dangereuses* » du CEAEQ.

# Annexe 4 Certificats d’analyses

Maxxam
Une société du Groupe Bureau Veritas

Le succès par la science®

Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Votre # Bordereau: 10344

**Attention:Christine Gervais**

Englobe Corp.
Lebourgneuf
1260, boul. Lebourgneuf
Bureau 400
Québec, QC
Canada G2K 2G2

**Date du rapport: 2017/12/12**
# Rapport: R2342850
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER MAXXAM: B771236**
**Reçu: 2017/11/30, 13:00**

Matrice: SOL
Nombre d'échantillons reçus: 6

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Référence Primaire |
|---|---|---|---|---|---|
| Explosifs (EPA 8330B) (1)*** | 6 | 2017/12/04 | 2017/12/04 | STL SOP-00252 | EPA 8330B R2 m |
| Métaux extractibles totaux par ICP-MS* | 6 | 2017/12/06 | 2017/12/06 | QUE SOP-00132 | MA.200–Mét. 1.2 R5 m |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques* | 6 | 2017/12/04 | 2017/12/05 | QUE SOP-00208 | MA.400–HAP 1.1 R5 m |
| Perchlorate (2) | 6 | N/A | N/A | | |

**Remarques:**

Les laboratoires Maxxam sont accrédités ISO/IEC 17025:2005. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Maxxam s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tel que le CCME, le MDDELCC, 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 appliquées par les employés de Maxxam (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Maxxam). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères du 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.

Les responsabilités de Maxxam 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 Maxxam 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 Maxxam, sauf si convenu autrement par écrit.

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.
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 Maxxam -Ville St. Laurent
(2) Cette analyse a été effectuée par Maxxam - Mississauga

* Maxxam détient l'accréditation pour cette analyse selon le programme du MDDELCC.
*** Cette analyse ne fait pas partie du programme d'accréditation du MDDELCC.



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Votre # Bordereau: 10344

**Attention:Christine Gervais**

Englobe Corp.
Lebourgneuf
1260, boul. Lebourgneuf
Bureau 400
Québec, QC
Canada G2K 2G2

**Date du rapport: 2017/12/12**
# Rapport: R2342850
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER MAXXAM: B771236**
**Reçu: 2017/11/30, 13:00**

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Alain Lemieux, Chargé de projets
Courriel: ALemieux@maxxam.ca
Téléphone (418)658-5784 Ext:6451

==========

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Dossier Maxxam: B771236
Date du rapport: 2017/12/12

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Initiales du préleveur: GP

## EXPLOSIFS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | EX3342 | | EX3355 | | EX3356 | | EX3357 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | | |
| # Bordereau | | | | | 10344 | | 10344 | | 10344 | | 10344 | | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **17-PA-1** | **CR** | **17-PA-2** | **CR** | **DUP-1** | **CR** | **17-PA-3** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 11 | | 10 | | 10 | | 9.0 | | N/A | N/A |
| **EXPLOSIFS** | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| m-Dinitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| 1,3,5-Trinitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| HMX | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| RDX | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| Tétryl | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| 2-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| 3-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.20 | | <0.20 | | <0.20 | | <0.20 | | 0.20 | 1864259 |
| 4-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| 2,4-Dinitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| 2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | 0.7 | 0.0002 | 0.03 | <0.20 | | <0.20 | | <0.20 | | <0.20 | | 0.20 | 1864259 |
| 2,4,6-Trinitrotoluène | mg/kg | 0.5 | 0.04 | 1.7 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.20 | | <0.20 | | <0.20 | | <0.20 | | 0.20 | 1864259 |
| 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.20 | | <0.20 | | <0.20 | | <0.20 | | 0.20 | 1864259 |
| 3,5-Dinitroaniline | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| Nitroglycérine | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| Pentaérythritol tétranitrate | mg/kg | - | - | - | <0.20 | | <0.20 | | <0.20 | | <0.20 | | 0.20 | 1864259 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-Chloro-3-nitrobenzène | % | - | - | - | 91 | | 89 | | 87 | | 90 | | N/A | 1864259 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B771236
Date du rapport: 2017/12/12

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Initiales du préleveur: GP

## EXPLOSIFS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | EX3358 | | EX3359 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | | |
| # Bordereau | | | | | 10344 | | 10344 | | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **17-PA-4** | **CR** | **17-PA-5** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 12 | | 12 | | N/A | N/A |
| **EXPLOSIFS** | | | | | | | | | | |
| Nitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| m-Dinitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| 1,3,5-Trinitrobenzène | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| HMX | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| RDX | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| Tétryl | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| 2-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| 3-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.20 | | <0.20 | | 0.20 | 1864259 |
| 4-Nitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| 2,4-Dinitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| 2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | 0.7 | 0.0002 | 0.03 | <0.20 | | <0.20 | | 0.20 | 1864259 |
| 2,4,6-Trinitrotoluène | mg/kg | 0.5 | 0.04 | 1.7 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.20 | | <0.20 | | 0.20 | 1864259 |
| 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | mg/kg | - | - | - | <0.20 | | <0.20 | | 0.20 | 1864259 |
| 3,5-Dinitroaniline | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| Nitroglycérine | mg/kg | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864259 |
| Pentaérythritol tétranitrate | mg/kg | - | - | - | <0.20 | | <0.20 | | 0.20 | 1864259 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | |
| 1-Chloro-3-nitrobenzène | % | - | - | - | 94 | | 98 | | N/A | 1864259 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B771236
Date du rapport: 2017/12/12

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Initiales du préleveur: GP

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | EX3342 | | EX3355 | | EX3356 | | EX3357 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | | |
| # Bordereau | | | | | 10344 | | 10344 | | 10344 | | 10344 | | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **17-PA-1** | **CR** | **17-PA-2** | **CR** | **DUP-1** | **CR** | **17-PA-3** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 11 | | 10 | | 10 | | 9.0 | | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Acénaphtylène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Anthracène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Benzo(j)fluoranthène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Benzo(b+j+k)fluoranthène | mg/kg | - | - | - | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Chrysène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Fluoranthène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Fluorène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Naphtalène | mg/kg | 0.1 | 5 | 50 | <0.010 | | <0.010 | | <0.010 | | <0.010 | | 0.010 | 1864450 |
| Phénanthrène | mg/kg | 0.1 | 5 | 50 | <0.040 | | <0.040 | | <0.040 | | <0.040 | | 0.040 | 1864450 |
| Pyrène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 92 | | 96 | | 92 | | 96 | | N/A | 1864450 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 92 | | 96 | | 91 | | 94 | | N/A | 1864450 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 99 | | 101 | | 97 | | 101 | | N/A | 1864450 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B771236
Date du rapport: 2017/12/12

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Initiales du préleveur: GP

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | EX3342 | | EX3355 | | EX3356 | | EX3357 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | | |
| # Bordereau | | | | | 10344 | | 10344 | | 10344 | | 10344 | | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **17-PA-1** | **CR** | **17-PA-2** | **CR** | **DUP-1** | **CR** | **17-PA-3** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 84 | | 87 | | 84 | | 88 | | N/A | 1864450 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 82 | | 85 | | 83 | | 87 | | N/A | 1864450 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B771236
Date du rapport: 2017/12/12

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Initiales du préleveur: GP

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | EX3358 | | EX3359 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | | |
| # Bordereau | | | | | 10344 | | 10344 | | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **17-PA-4** | **CR** | **17-PA-5** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 12 | | 12 | | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Acénaphtylène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Anthracène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Benzo(j)fluoranthène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Benzo(b+j+k)fluoranthène | mg/kg | - | - | - | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Chrysène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Fluoranthène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Fluorène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1864450 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| Naphtalène | mg/kg | 0.1 | 5 | 50 | <0.010 | | <0.010 | | 0.010 | 1864450 |
| Phénanthrène | mg/kg | 0.1 | 5 | 50 | <0.040 | | <0.040 | | 0.040 | 1864450 |
| Pyrène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1864450 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 93 | | 93 | | N/A | 1864450 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 91 | | 88 | | N/A | 1864450 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 100 | | 97 | | N/A | 1864450 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B771236
Date du rapport: 2017/12/12

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Initiales du préleveur: GP

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | EX3358 | | EX3359 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | | |
| # Bordereau | | | | | 10344 | | 10344 | | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **17-PA-4** | **CR** | **17-PA-5** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 84 | | 83 | | N/A | 1864450 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 83 | | 82 | | N/A | 1864450 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B771236
Date du rapport: 2017/12/12

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Initiales du préleveur: GP

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Maxxam | | | | | EX3342 | | EX3355 | | EX3356 | | EX3357 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | | |
| # Bordereau | | | | | 10344 | | 10344 | | 10344 | | 10344 | | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **17-PA-1** | **CR** | **17-PA-2** | **CR** | **DUP-1** | **CR** | **17-PA-3** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 11 | | 10 | | 10 | | 9.0 | | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | 2 | 20 | 40 | <0.50 | | <0.50 | | <0.50 | | <0.50 | | 0.50 | 1865086 |
| Arsenic (As) | mg/kg | 6 | 30 | 50 | <2.0 | | <2.0 | | <2.0 | | <2.0 | | 2.0 | 1865086 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | 340 | 500 | 2000 | 17 | <A | 17 | <A | 16 | <A | 20 | <A | 4.0 | 1865086 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | 1.5 | 5 | 20 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1865086 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | 100 | 250 | 800 | 19 | <A | 14 | <A | 13 | <A | 12 | <A | 1.0 | 1865086 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 4.0 | <A | 3.6 | <A | 3.1 | <A | 3.2 | <A | 1.0 | 1865086 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | 25 | 50 | 300 | 4.7 | <A | 4.9 | <A | 4.7 | <A | 3.8 | <A | 1.0 | 1865086 |
| Etain (Sn) | mg/kg | 5 | 50 | 300 | <1.0 | | <1.0 | | <1.0 | | <1.0 | | 1.0 | 1865086 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | 1000 | 1000 | 2200 | 130 | <A | 130 | <A | 160 | <A | 120 | <A | 2.0 | 1865086 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | 2 | 10 | 40 | <0.50 | | <0.50 | | <0.50 | | <0.50 | | 0.50 | 1865086 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 22 | <A | 23 | <A | 24 | <A | 16 | <A | 0.50 | 1865086 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | 50 | 500 | 1000 | 3.1 | <A | 2.5 | <A | 2.4 | <A | 1.8 | <A | 1.0 | 1865086 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | 140 | 500 | 1500 | 41 | <A | 32 | <A | 31 | <A | 25 | <A | 5.0 | 1865086 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B771236
Date du rapport: 2017/12/12

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Initiales du préleveur: GP

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Maxxam | | | | | EX3358 | | EX3359 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2017/11/28 | | 2017/11/28 | | | |
| # Bordereau | | | | | 10344 | | 10344 | | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **17-PA-4** | **CR** | **17-PA-5** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 12 | | 12 | | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | 2 | 20 | 40 | <0.50 | | <0.50 | | 0.50 | 1865086 |
| Arsenic (As) | mg/kg | 6 | 30 | 50 | <2.0 | | <2.0 | | 2.0 | 1865086 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | 340 | 500 | 2000 | 18 | <A | 15 | <A | 4.0 | 1865086 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | 1.5 | 5 | 20 | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1865086 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | 100 | 250 | 800 | 10 | <A | 12 | <A | 1.0 | 1865086 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 4.0 | <A | 3.0 | <A | 1.0 | 1865086 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | 25 | 50 | 300 | 3.5 | <A | 4.3 | <A | 1.0 | 1865086 |
| Etain (Sn) | mg/kg | 5 | 50 | 300 | <1.0 | | <1.0 | | 1.0 | 1865086 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | 1000 | 1000 | 2200 | 100 | <A | 120 | <A | 2.0 | 1865086 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | 2 | 10 | 40 | <0.50 | | <0.50 | | 0.50 | 1865086 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 14 | <A | 20 | <A | 0.50 | 1865086 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | 50 | 500 | 1000 | 3.7 | <A | 2.4 | <A | 1.0 | 1865086 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | 140 | 500 | 1500 | 66 | <A | 28 | <A | 5.0 | 1865086 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B771236
Date du rapport: 2017/12/12

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Initiales du préleveur: GP

## REMARQUES GÉNÉRALES

Tous les résultats sont calculés sur une base sèche excepté lorsque non-applicable.

A,B,C,CR: Les critères des sols proviennent de l'Annexe 2 du « Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. MDDELCC, 2016. » et intitulé « Grille des critères génériques pour les sols ». Pour les analyses de métaux (et métalloides) dans les sols, le critère A désigne la « Teneur de fond Secteur 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.

**EXPLOSIFS (SOL)**

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

Les résultats sont calculés à partir du poids humide de l'échantillon.

**HAP PAR GCMS (SOL)**

Veuillez noter que les résultats n'ont été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité (blanc fortifié et blanc de méthode), ni pour les surrogates.

Les résultats bruts non-arrondis sont utilisés dans le calcul du benzo(b+j+k)fluoranthène. Ce résultat total est alors arrondi à deux chiffres significatifs.

**MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)**

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B771236
Date du rapport: 2017/12/12

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Initiales du préleveur: GP

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1864259 | YW | Blanc fortifié | 1-Chloro-3-nitrobenzène | 2017/12/04 | | 94 | % |
| | | | Nitrobenzène | 2017/12/04 | | 107 | % |
| | | | m-Dinitrobenzène | 2017/12/04 | | 103 | % |
| | | | 1,3,5-Trinitrobenzène | 2017/12/04 | | 110 | % |
| | | | HMX | 2017/12/04 | | 119 | % |
| | | | RDX | 2017/12/04 | | 110 | % |
| | | | Tétryl | 2017/12/04 | | 106 | % |
| | | | 2-Nitrotoluène | 2017/12/04 | | 111 | % |
| | | | 3-Nitrotoluène | 2017/12/04 | | 105 | % |
| | | | 4-Nitrotoluène | 2017/12/04 | | 102 | % |
| | | | 2,4-Dinitrotoluène | 2017/12/04 | | 107 | % |
| | | | 2,6-Dinitrotoluène | 2017/12/04 | | 109 | % |
| | | | 2,4,6-Trinitrotoluène | 2017/12/04 | | 96 | % |
| | | | 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | 2017/12/04 | | 104 | % |
| | | | 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | 2017/12/04 | | 106 | % |
| | | | 3,5-Dinitroaniline | 2017/12/04 | | 104 | % |
| | | | Nitroglycérine | 2017/12/04 | | 101 | % |
| | | | Pentaérythritol tétranitrate | 2017/12/04 | | 87 | % |
| 1864259 | YW | Blanc de méthode | 1-Chloro-3-nitrobenzène | 2017/12/04 | | 98 | % |
| | | | Nitrobenzène | 2017/12/04 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | m-Dinitrobenzène | 2017/12/04 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 1,3,5-Trinitrobenzène | 2017/12/04 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | HMX | 2017/12/04 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | RDX | 2017/12/04 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Tétryl | 2017/12/04 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2-Nitrotoluène | 2017/12/04 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 3-Nitrotoluène | 2017/12/04 | <0.20 | | mg/kg |
| | | | 4-Nitrotoluène | 2017/12/04 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2,4-Dinitrotoluène | 2017/12/04 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2,6-Dinitrotoluène | 2017/12/04 | <0.20 | | mg/kg |
| | | | 2,4,6-Trinitrotoluène | 2017/12/04 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | 2017/12/04 | <0.20 | | mg/kg |
| | | | 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | 2017/12/04 | <0.20 | | mg/kg |
| | | | 3,5-Dinitroaniline | 2017/12/04 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Nitroglycérine | 2017/12/04 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Pentaérythritol tétranitrate | 2017/12/04 | <0.20 | | mg/kg |
| 1864450 | DP3 | Blanc fortifié | D10-Anthracène | 2017/12/05 | | 93 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2017/12/05 | | 102 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2017/12/05 | | 99 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2017/12/05 | | 84 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2017/12/05 | | 82 | % |
| | | | Acénaphtène | 2017/12/05 | | 87 | % |
| | | | Acénaphtylène | 2017/12/05 | | 82 | % |
| | | | Anthracène | 2017/12/05 | | 93 | % |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2017/12/05 | | 85 | % |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2017/12/05 | | 89 | % |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2017/12/05 | | 88 | % |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2017/12/05 | | 89 | % |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2017/12/05 | | 97 | % |
| | | | Benzo(b+j+k)fluoranthène | 2017/12/05 | | 92 | % |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2017/12/05 | | 81 | % |



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B771236
Date du rapport: 2017/12/12

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Initiales du préleveur: GP

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2017/12/05 | | 70 | % |
| | | | Chrysène | 2017/12/05 | | 81 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2017/12/05 | | 74 | % |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2017/12/05 | | 45 (1) | % |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2017/12/05 | | 52 | % |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2017/12/05 | | 67 | % |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2017/12/05 | | 63 | % |
| | | | Fluoranthène | 2017/12/05 | | 85 | % |
| | | | Fluorène | 2017/12/05 | | 89 | % |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2017/12/05 | | 84 | % |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2017/12/05 | | 68 | % |
| | | | Naphtalène | 2017/12/05 | | 84 | % |
| | | | Phénanthrène | 2017/12/05 | | 92 | % |
| | | | Pyrène | 2017/12/05 | | 83 | % |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2017/12/05 | | 77 | % |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2017/12/05 | | 80 | % |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2017/12/05 | | 77 | % |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2017/12/05 | | 73 | % |
| 1864450 | DP3 | Blanc de méthode | D10-Anthracène | 2017/12/05 | | 98 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2017/12/05 | | 100 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2017/12/05 | | 105 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2017/12/05 | | 90 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2017/12/05 | | 87 | % |
| | | | Acénaphtène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Acénaphtylène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Anthracène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2017/12/05 | <0.050 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2017/12/05 | <0.050 | | mg/kg |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2017/12/05 | <0.050 | | mg/kg |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2017/12/05 | <0.050 | | mg/kg |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2017/12/05 | <0.050 | | mg/kg |
| | | | Benzo(b+j+k)fluoranthène | 2017/12/05 | <0.050 | | mg/kg |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2017/12/05 | <0.050 | | mg/kg |
| | | | Chrysène | 2017/12/05 | <0.050 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2017/12/05 | <0.050 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Fluoranthène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Fluorène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2017/12/05 | <0.050 | | mg/kg |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Naphtalène | 2017/12/05 | <0.010 | | mg/kg |
| | | | Phénanthrène | 2017/12/05 | <0.040 | | mg/kg |
| | | | Pyrène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2017/12/05 | <0.10 | | mg/kg |



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B771236
Date du rapport: 2017/12/12

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Initiales du préleveur: GP

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1865086 | BLA | MRC | Argent (Ag) | 2017/12/06 | | 104 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2017/12/06 | | 104 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2017/12/06 | | 110 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2017/12/06 | | 109 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2017/12/06 | | 99 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2017/12/06 | | 103 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2017/12/06 | | 116 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2017/12/06 | | 114 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2017/12/06 | | 101 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2017/12/06 | | 111 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2017/12/06 | | 116 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2017/12/06 | | 100 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2017/12/06 | | 115 | % |
| 1865086 | BLA | Blanc fortifié | Argent (Ag) | 2017/12/06 | | 94 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2017/12/06 | | 104 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2017/12/06 | | 106 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2017/12/06 | | 98 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2017/12/06 | | 100 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2017/12/06 | | 101 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2017/12/06 | | 102 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2017/12/06 | | 108 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2017/12/06 | | 105 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2017/12/06 | | 100 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2017/12/06 | | 101 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2017/12/06 | | 104 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2017/12/06 | | 103 | % |
| 1865086 | BLA | Blanc de méthode | Argent (Ag) | 2017/12/06 | <0.50 | | mg/kg |
| | | | Arsenic (As) | 2017/12/06 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Baryum (Ba) | 2017/12/06 | <4.0 | | mg/kg |
| | | | Cadmium (Cd) | 2017/12/06 | <0.10 | | mg/kg |
| | | | Chrome (Cr) | 2017/12/06 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Cuivre (Cu) | 2017/12/06 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Cobalt (Co) | 2017/12/06 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Etain (Sn) | 2017/12/06 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Manganèse (Mn) | 2017/12/06 | <2.0 | | mg/kg |
| | | | Molybdène (Mo) | 2017/12/06 | <0.50 | | mg/kg |
| | | | Nickel (Ni) | 2017/12/06 | <0.50 | | mg/kg |
| | | | Plomb (Pb) | 2017/12/06 | <1.0 | | mg/kg |
| | | | Zinc (Zn) | 2017/12/06 | <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.

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

(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


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B771236
Date du rapport: 2017/12/12

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0010110-0-08-231
Adresse du site: VR1503 - Campagne Été 2017
Initiales du préleveur: GP

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:

Diane Goulet

David Provencher, B.Sc., Chimiste, Analyste Senior

Mathieu Letourneau, B.Sc., Chimiste, Spécialiste scientifique

Phuc Khanh Tuong, B.Sc., Chimiste

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Maxxam
A Bureau Veritas Group Company

Your Project #: B771236
Your C.O.C. #: n/a

**Attention:Alain Lemieux**

Maxxam Analytique
2690 Avenue Dalton
Sainte-Foy, QC
G1P 3S4

**Report Date: 2017/12/07**
Report #: R4899604
Version: 1 - Final

# CERTIFICATE OF ANALYSIS

**MAXXAM JOB #: B7R2778**
**Received: 2017/12/02, 09:14**

Sample Matrix: Soil
# Samples Received: 6

| Analyses | Quantity | Date Extracted | Date Analyzed | Laboratory Method | Reference |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil (1) | 6 | 2017/12/05 | 2017/12/06 | CAM SOP-00451 | EPA 6850 m |
| Moisture | 6 | N/A | 2017/12/06 | CAM SOP-00445 | Carter 2nd ed 51.2 m |

**Remarks:**

Maxxam Analytics' laboratories are accredited to ISO/IEC 17025:2005 for specific parameters on scopes of accreditation. Unless otherwise noted, procedures used by Maxxam are based upon recognized Provincial, Federal or US method compendia such as CCME, MDDELCC, EPA, APHA.

All work recorded herein has been done in accordance with procedures and practices ordinarily exercised by professionals in Maxxam's profession using accepted testing methodologies, quality assurance and quality control procedures (except where otherwise agreed by the client and Maxxam in writing). All data is in statistical control and has met quality control and method performance criteria unless otherwise noted. All method blanks are reported; unless indicated otherwise, associated sample data are not blank corrected.

Maxxam Analytics' liability is limited to the actual cost of the requested analyses, unless otherwise agreed in writing. There is no other warranty expressed or implied. Maxxam has been retained to provide analysis of samples provided by the Client using the testing methodology referenced in this report. Interpretation and use of test results are the sole responsibility of the Client and are not within the scope of services provided by Maxxam, unless otherwise agreed in writing.

Solid sample results, except biota, are based on dry weight unless otherwise indicated. Organic analyses are not recovery corrected except for isotope dilution methods.
Results relate to samples tested.
This Certificate shall not be reproduced except in full, without the written approval of the laboratory.
Reference Method suffix "m" indicates test methods incorporate validated modifications from specific reference methods to improve performance.
* RPDs calculated using raw data. The rounding of final results may result in the apparent difference.
(1) Non-accredited test.

Encryption Key

Please direct all questions regarding this Certificate of Analysis to your Project Manager.
Alison Cameron, Project Manager
Email: ACameron@maxxam.ca
Phone# (905) 817-5700

==========

Maxxam has procedures in place to guard against improper use of the electronic signature and have the required "signatories", as per section 5.10.2 of ISO/IEC 17025:2005(E), signing the reports. For Service Group specific validation please refer to the Validation Signature Page.

Maxxam Job #: B7R2778
Report Date: 2017/12/07

Maxxam Analytique
Client Project #: B771236

## RESULTS OF ANALYSES OF SOIL

| Maxxam ID | | FRH311 | FRH312 | FRH313 | FRH314 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sampling Date | | 2017/11/28 | 2017/11/28 | 2017/11/28 | 2017/11/28 | | | |
| COC Number | | n/a | n/a | n/a | n/a | | | |
| | UNITS | EX3342\17-PA-1 | EX3355\17-PA-2 | EX3356\DUP1 | EX3357\17-PA-3 | RDL | MDL | QC Batch |
| **Inorganics** | | | | | | | | |
| Moisture | % | 12 | 11 | 11 | 9.1 | 1.0 | 0.50 | 5301302 |
| **Miscellaneous Parameters** | | | | | | | | |
| Perchlorate (CLO4) | ng/g | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 0.057 | 5299598 |

RDL = Reportable Detection Limit
QC Batch = Quality Control Batch

| Maxxam ID | | FRH314 | | | | FRH315 | FRH316 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sampling Date | | 2017/11/28 | | | | 2017/11/28 | 2017/11/28 | | | |
| COC Number | | n/a | | | | n/a | n/a | | | |
| | UNITS | EX3357\17-PA-3 Lab-Dup | RDL | MDL | QC Batch | EX3358\17-PA-4 | EX3359\17-PA-5 | RDL | MDL | QC Batch |
| **Inorganics** | | | | | | | | | | |
| Moisture | % | | | | | 12 | 12 | 1.0 | 0.50 | 5301302 |
| **Miscellaneous Parameters** | | | | | | | | | | |
| Perchlorate (CLO4) | ng/g | <0.50 | 0.50 | 0.057 | 5299598 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 0.057 | 5299598 |

RDL = Reportable Detection Limit
QC Batch = Quality Control Batch
Lab-Dup = Laboratory Initiated Duplicate



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B7R2778
Report Date: 2017/12/07

Maxxam Analytique
Client Project #: B771236

## TEST SUMMARY

**Maxxam ID:** FRH311 **Collected:** 2017/11/28
**Sample ID:** EX3342\17-PA-1 **Shipped:**
**Matrix:** Soil **Received:** 2017/12/02

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 5299598 | 2017/12/05 | 2017/12/06 | Sin Chii Chia |
| Moisture | BAL | 5301302 | N/A | 2017/12/06 | Chun Yan |

**Maxxam ID:** FRH312 **Collected:** 2017/11/28
**Sample ID:** EX3355\17-PA-2 **Shipped:**
**Matrix:** Soil **Received:** 2017/12/02

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 5299598 | 2017/12/05 | 2017/12/06 | Sin Chii Chia |
| Moisture | BAL | 5301302 | N/A | 2017/12/06 | Chun Yan |

**Maxxam ID:** FRH313 **Collected:** 2017/11/28
**Sample ID:** EX3356\DUP1 **Shipped:**
**Matrix:** Soil **Received:** 2017/12/02

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 5299598 | 2017/12/05 | 2017/12/06 | Sin Chii Chia |
| Moisture | BAL | 5301302 | N/A | 2017/12/06 | Chun Yan |

**Maxxam ID:** FRH314 **Collected:** 2017/11/28
**Sample ID:** EX3357\17-PA-3 **Shipped:**
**Matrix:** Soil **Received:** 2017/12/02

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 5299598 | 2017/12/05 | 2017/12/06 | Sin Chii Chia |
| Moisture | BAL | 5301302 | N/A | 2017/12/06 | Chun Yan |

**Maxxam ID:** FRH314 Dup **Collected:** 2017/11/28
**Sample ID:** EX3357\17-PA-3 **Shipped:**
**Matrix:** Soil **Received:** 2017/12/02

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 5299598 | 2017/12/05 | 2017/12/06 | Sin Chii Chia |

**Maxxam ID:** FRH315 **Collected:** 2017/11/28
**Sample ID:** EX3358\17-PA-4 **Shipped:**
**Matrix:** Soil **Received:** 2017/12/02

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 5299598 | 2017/12/05 | 2017/12/06 | Sin Chii Chia |
| Moisture | BAL | 5301302 | N/A | 2017/12/06 | Chun Yan |



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B7R2778
Report Date: 2017/12/07

Maxxam Analytique
Client Project #: B771236

## TEST SUMMARY

**Maxxam ID:** FRH316
**Sample ID:** EX3359\17-PA-5
**Matrix:** Soil

**Collected:** 2017/11/28
**Shipped:**
**Received:** 2017/12/02

| Test Description | Instrumentation | Batch | Extracted | Date Analyzed | Analyst |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate in Soil | LCMS | 5299598 | 2017/12/05 | 2017/12/06 | Sin Chii Chia |
| Moisture | BAL | 5301302 | N/A | 2017/12/06 | Chun Yan |



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

## GENERAL COMMENTS

**Results relate only to the items tested.**



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B7R2778
Report Date: 2017/12/07

## QUALITY ASSURANCE REPORT

Maxxam Analytique
Client Project #: B771236

| | | | Matrix Spike | | SPIKED BLANK | | Method Blank | | RPD | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QC Batch | Parameter | Date | % Recovery | QC Limits | % Recovery | QC Limits | Value | UNITS | Value (%) | QC Limits |
| 5299598 | Perchlorate (CLO4) | 2017/12/06 | 94 | 85 - 120 | 96 | 85 - 120 | <0.50 | ng/g | NC | 15 |
| 5301302 | Moisture | 2017/12/06 | | | | | | | 8.7 | 20 |

Matrix Spike: A sample to which a known amount of the analyte of interest has been added. Used to evaluate sample matrix interference.

Spiked Blank: A blank matrix sample to which a known amount of the analyte, usually from a second source, has been added. Used to evaluate method accuracy.

Method Blank: A blank matrix containing all reagents used in the analytical procedure. Used to identify laboratory contamination.

NC (Duplicate RPD): The duplicate RPD was not calculated. The concentration in the sample and/or duplicate was too low to permit a reliable RPD calculation (absolute difference <= 2x RDL).



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Maxxam Job #: B7R2778
Report Date: 2017/12/07

Maxxam Analytique
Client Project #: B771236

## VALIDATION SIGNATURE PAGE

The analytical data and all QC contained in this report were reviewed and validated by the following individual(s).



Brad Newman, Scientific Service Specialist



Colm McNamara, Senior Analyst, Liquid Chromatography

Maxxam has procedures in place to guard against improper use of the electronic signature and have the required "signatories", as per section 5.10.2 of ISO/IEC 17025:2005(E), signing the reports. For Service Group specific validation please refer to the Validation Signature Page.



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

MAXXAM ANALYTIQUE
2690, avenue Dalton
Sainte-Foy, Quebec, G1P 3S4
(418) 658-5784
(418) 658-6594

Maxxam



Englobe Corp. - QUÉBEC-LEBOURGNEUF
Maxxam PM Alain Lemieux

SUBCONTRACTING REQUEST FORM

'To: Maxxam - Mississauga

**Job# B771236**

Yes No International Sample/BioHazard (if yes, add copy of Movement Cert., heat treat is required prior to disposal)

Yes No Special Protocol (if yes, Protocol _____)

| Sample ID | Matrix | Test(s) Required | Container | Date Sampled | Date Required |
|---|---|---|---|---|---|
| EX3342-03R\17-PA-1 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2017/11/28 | 2017/12/14 |
| EX3355-03R\17-PA-2 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2017/11/28 | 2017/12/14 |
| EX3356-03R\DUP-1 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2017/11/28 | 2017/12/14 |
| EX3357-03R\17-PA-3 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2017/11/28 | 2017/12/14 |
| EX3358-03R\17-PA-4 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2017/11/28 | 2017/12/14 |
| EX3359-03R\17-PA-5 | SOIL | Perchlorate | 1-120J | 2017/11/28 | 2017/12/14 |

| | Temp. 1 | Temp. 2 | Temp. 3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cooler #1 | 8 | 8 | 7 | Custody Seal Present | YES | NO ✓ |
| | | | | Custody Seal Intact | YES | NO ✓ |
| | | | | Ice Present Upon Receipt | YES ✓ | NO |
| Cooler #2 | | | | Custody Seal Present | YES | NO |
| | | | | Custody Seal Intact | YES | NO |
| | | | | Ice Present Upon Receipt | YES | NO |
| Cooler #3 | | | | Custody Seal Present | YES | NO |
| | | | | Custody Seal Intact | YES | NO |
| | | | | Ice Present Upon Receipt | YES | NO |

Receiving Maxxam Location: Maxxam - Mississauga JOB # _____

Relinquished by (Sign) _____ (print) _____ Date and Time _____

Received by (Sign) Simrat Kaur (print) SIMRAT KAUR Date and Time 2017/12/02 9:14

**Subcontract Comments:**

~~**** MATÉRIAUX ÉNERGÉTIQUES - 2,6 DINITROTOLUÈNE LIMITE À 0,1 µG/KG~~

NOTES:

1) Please call us if due date cannot be met. Please reference Sample ID on your report.
2) Include copy of this completed form, Client COC & signed final report to **ALemieux@maxxam.ca**

Reporting Requirements:

National:

Regional: Q004

Please Report in French

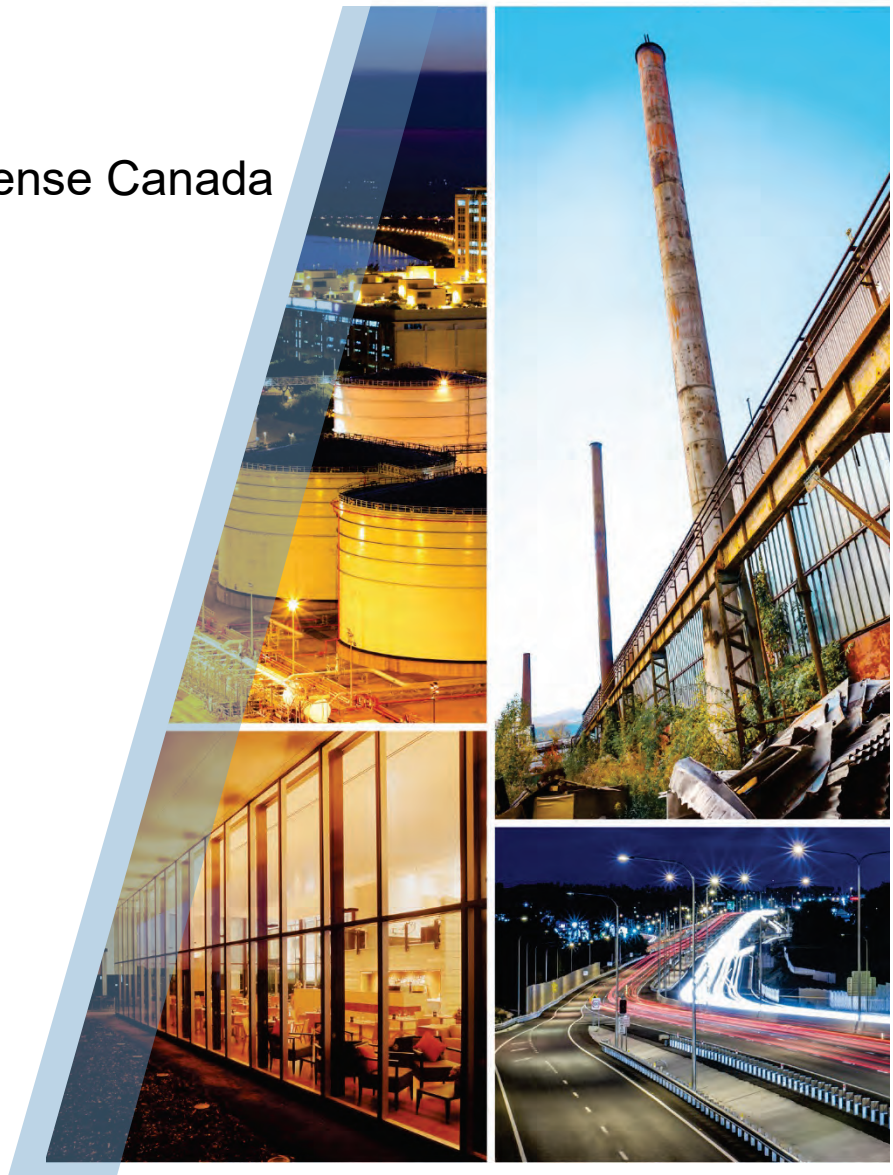
02-Dec-17 09:14
Nazeema Rahaman
B7R2778
SK8 ENV-938

# Caractérisation environnementale des sols post-travaux de détonation

CEEM Nicolet, Route 132, Baie-du-Febvre, Québec

## Construction de Défense Canada





# Table des matières


1. Contexte et objectifs ..... 1
2. Programme de travail ..... 1
3. Méthodologie d'échantillonnage ..... 2
4. Résultats ..... 2
   - 4.1 Nature des sols ..... 2
   - 4.2 Résultats des analyses ..... 3
   - 4.3 Résultats relatifs à l'assurance et au contrôle de la qualité ..... 3
5. Conclusion ..... 4
6. Références ..... 4
7. Limites de l'étude ..... 5


# Liste des figures


Figure 1 Localisation des cratères échantillonnés


# Liste des tableaux


Tableau 1 Coordonnées géographiques et description des échantillons de sols de surface

Tableau 2 Résultats d'analyse des sols de surface

Tableau 3 Déviations relatives entre le duplicata de terrain et l'échantillon parent


# Liste des annexes


Annexe A Photographies du site

Annexe B Certificats d'analyse

# 1. Contexte et objectifs

Dans le cadre de son projet d'atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées au lac Saint-Pierre, le ministère de la Défense nationale (ci-après MDN) doit procéder à la destruction par détonation de projectiles sur sa propriété, le Centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) Nicolet, situé sur la route 132 à Baie-du-Febvre. GHD a été mandatée par Construction de Défense Canada (CDC), pour le compte du MDN, pour réaliser une caractérisation des sols ayant été exposés aux explosions des projectiles. La localisation du site est illustrée à la figure 1.

Les travaux avaient pour objectif de déterminer la qualité environnementale des sols, en fonction de critères de qualité applicables au site. Les travaux de détonation ont consisté à soumettre 90 projectiles à une détonation par charge creuse. Les résultats des détonations ont permis de déterminer que 19 projectiles contenaient des matériaux énergétiques et que 71 étaient inertes. La détonation des 19 projectiles contenant de la matière énergétique a été complète (détonation à haute intensité). Au total, 131 kg d'explosifs ont détoné durant ces travaux.

# 2. Programme de travail

Le programme de travail imposé par CDC consistait en :

1. L'échantillonnage de cinq échantillons composites prélevés dans le sol ayant été exposé aux détonations de façon à cibler une contamination potentielle.
2. L'échantillonnage d'un duplicata de terrain à titre de contrôle de la qualité.
3. L'analyse des échantillons dans le but d'en déterminer la concentration en métaux, en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et en matériaux énergétiques (HMX, RDX, TNT, 2,4-DNT, NG et perchlorate).
4. La comparaison aux critères applicables suivants pour une utilisation commerciale/industrielle du terrain :
    a. Métaux et HAP: « *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* » (RCQE) du CCME (2018);
    b. Matières énergétiques :
        i. Recommandations de l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) du Conseil national de recherches Canada (NRC Biotechnology Research Institute, 2006, 2008);
        ii. Standards du « *Massachusetts Department of Environmental Protection* » (2014);
        iii. Critères génériques du « *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* » (Beaulieu, 2016);

5. La mise en œuvre d'un programme de contrôle et d'assurance de la qualité, visant à s'assurer de la qualité et de la fiabilité des données obtenues autant sur le terrain qu'en laboratoire.

# 3. Méthodologie d'échantillonnage

L'échantillonnage a eu lieu, le 3 décembre 2018, par le personnel de GHD, sous la supervision de CDC. Les détonations ayant été réalisées en deux endroits, deux cratères étaient visibles à l'arrivée de GHD. Les cratères étaient partiellement remplis d'eau et le plan d'échantillonnage a été guidé par la représentante de CDC de manière à prioriser la santé et la sécurité. Trois échantillons ont été prélevés dans le premier cratère (n° 1) (18-PA-1 à 18-PA-3) et deux échantillons ont été échantillonnés dans le deuxième cratère (n° 2) (18-PA-4 et 18-PA-5). La localisation des cratères est présentée à la figure 1 et leurs coordonnées sont présentées au tableau 1. Chaque échantillon prélevé constitue un composite de six sous-échantillons ponctuels, à l'exception de l'échantillon 18-PA-4 constitué de quatre sous-échantillons. La présence de structures a empêché le prélèvement des deux derniers sous-échantillons.

Tous les sous-échantillons ont été prélevés sur la paroi verticale des cratères, en la creusant sur une profondeur d'environ 5 centimètres à partir de la surface et en tentant de couvrir toute leur circonférence, et sont donc considérés comme des échantillons de surface. Pour des raisons de santé sécurité, aucun échantillon de fond n'a été prélevé en raison de la présence d'eau dans les cratères.

Les sols ont été prélevés à l'aide de cuillères en acier inoxydable. Les sous-échantillons ont ensuite été homogénéisés dans des bols en acier inoxydable. Une nouvelle cuillère et un nouveau bol propres ont été utilisés à chaque station et ceux-ci avaient été préalablement nettoyés à l'eau savonneuse, l'hexane, l'acétone et l'eau déminéralisée. Les échantillons prélevés ont été placés dans les contenants appropriés selon les différentes analyses, à l'obscurité dans une glacière avec de la glace jusqu'à la livraison aux laboratoires d'analyse.

Le prélèvement, le transport et la conservation des échantillons ont suivi les prescriptions du guide sur la caractérisation environnementale des sites dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME, 2016). Une description de chacun des échantillons (date et heure de prélèvement, odeur, couleur, présence de débris, de matière organique, traces de contamination, etc.) est présentée au tableau 1 et des photographies de l'échantillonnage sont présentées à l'annexe A.

# 4. Résultats

## 4.1 Nature des sols

Lors de la réalisation des travaux d'échantillonnage, la surface du sol était couverte de neige. La granulométrie a été déterminée visuellement à partir des échantillons qui ont été prélevés. Les sols observés sont majoritairement composés de sable et d'argile. Le sable proviendrait de la structure temporaire de détonation et l'argile constituerait le sol naturel sous-jacent.

## 4.2 Résultats des analyses

Les analyses chimiques effectuées dans le cadre de ce mandat ont été réalisées par le laboratoire Maxxam Analytique inc. (Maxxam) à Québec, Ville Saint-Laurent et Mississauga. Les substances analysées dans tous les échantillons sont :

- Métaux extractibles totaux (Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn et Zn);
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP);
- Matériaux énergétiques;
- Perchlorate.

Les résultats d'analyse de laboratoire sont présentés au tableau 2. Les certificats d'analyse sont présentés à l'annexe B.

Pour tous les échantillons analysés, les HAP et le perchlorate ont présenté des concentrations sous les limites de détection rapportées par le laboratoire. Parmi les matériaux énergétiques, seul le RDX a été détecté, et ce, à des concentrations inférieures aux critères retenus. Les métaux ont également présenté des concentrations inférieures aux critères.

Les résultats obtenus en 2018 sont similaires à ceux de 2016 et 2017 (CIMA+/Arcadis, 2016; Englobe, 2018), puisqu'aucun dépassement des critères n'a été observé. Notons toutefois que le RDX n'avait pas été détecté en 2016 et 2017.

## 4.3 Résultats relatifs à l'assurance et au contrôle de la qualité

La proportion de duplicata analysés (1) sur le total des échantillons analysés (5) est de 20 %. Lors du prélèvement de l'échantillon 18-PA-2, six sous-échantillons ont été prélevés et homogénéisés pour ensuite être séparés en deux échantillons, 18-PA-2, et son duplicata, 18-PA-6. Les paramètres analysés dans le duplicata sont les mêmes que ceux analysés dans l'échantillon parent. Le niveau de déviation relative a été calculé à l'aide de la formule suivante :

Déviation relative = ((X1 - X2) / Xm) * 100

où X1 et X2 sont les concentrations du paramètre dans l'échantillon et son duplicata respectivement et Xm est la moyenne des deux concentrations. Cette formule s'applique seulement pour des concentrations de contaminants supérieures à 10 fois la limite de détection.

Les critères d'acceptabilité prescrits par les méthodes d'analyse pour les écarts relatifs entre le duplicata de terrain et l'échantillon sont les suivants :

- Métaux extractibles totaux : Les duplicata ne doivent pas différer de plus de 30 % entre eux si la concentration est supérieure à 10 fois la limite de détection;
- HAP : Les duplicata ne doivent pas différer de plus de 30 % entre eux pour 70 % des HAP mesurés dont les concentrations sont supérieures à 10 fois la limite de détection;
- Matériaux énergétiques et perchlorate : Aucun critère d'acceptabilité n'est prescrit dans les méthodes d'analyse. Un critère équivalent à celui des métaux (30 %) a donc été sélectionné.

Les résultats d'analyse et les déviations relatives sont présentés au tableau 3. Les écarts relatifs entre le duplicata de terrain et l'échantillon parent satisfont les critères d'acceptabilité prescrits par les méthodes d'analyse.

Tous les échantillons ont été analysés à l'intérieur des délais de conservation recommandés par les méthodes analytiques. Les écarts relatifs entre les duplicata de laboratoire et les échantillons parents satisfont les critères d'acceptabilité prescrits par les méthodes d'analyse. Il n'y a eu aucune détection dans les blancs de méthode. Les pourcentages de récupération dans les blancs fortifiés et les échantillons fortifiés sont dans les limites acceptables du laboratoire. Le programme d'assurance et de contrôle de la qualité démontre donc que les résultats sont fiables.

Notons que l'échantillon 18-PA-5 a été décanté pour analyser les HAP, étant donné la trop grande quantité d'eau dans le contenant. L'analyse a été effectuée sur la partie solide seulement. Cela pourrait avoir eu comme effet de sous-estimer les concentrations des HAP. Toutefois, les HAP n'ont été détectés dans aucun autre échantillon du site.

# 5. Conclusion

GHD a été mandatée par CDC pour réaliser une caractérisation des sols à l'endroit de la structure temporaire de détonation au secteur de l'OP-4 du CEEM Nicolet. Cinq échantillons composites ont été prélevés dans deux cratères, le 3 décembre 2018. Les sols observés sont majoritairement composés de sable et d'argile.

Les métaux, les HAP, les matériaux énergétiques et le perchlorate ont été analysés dans chaque échantillon. Les HAP et le perchlorate n'ont pas été détectés. Parmi les matériaux énergétiques, seul le RDX a été détecté, et ce, à des concentrations inférieures aux critères retenus. Les métaux ont également présenté des concentrations inférieures aux recommandations du CCME et aux critères C du « *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* ».

Les résultats obtenus en 2018 sont similaires à ceux de 2016 et 2017, puisqu'aucun dépassement des critères n'a été observé. Notons toutefois que le RDX n'avait pas été détecté en 2016 et 2017.

# 6. Références


Beaulieu, M. 2016. *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, ISBN 978-2-550-76171-6, 210 pages.

CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 2016. Volumes 1-4. Dans *Guide sur la caractérisation environnementale des sites dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine*. Consulté à l'adresse <http://www.ccme.ca/fr/resources/contaminated_site_management/assessment.html>

CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 2018. *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*. Site téléaccessible à l'adresse <http://www.ccme.ca/fr/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/index.html>

Englobe. 2018. *Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) au lac Saint-Pierre - Caractérisation environnementale des sols post-travaux de détonation*. Centre d'essais et d'expérimentation en munitions Nicolet, Route 132, Baie-du-Febvre (Québec). Rapport final présenté à Construction de Défense Canada. N/Réf.: 129-P-0010110-0-08-233-HG-R-0003-00. Février 2018. 8 pages + annexes.

Massachusetts Department of Environmental Protection. 2014. *310 CMR 40: Massachusetts Contingency Plan*. Consulté à l'adresse <https://www.mass.gov/files/documents/2016/08/xe/mcp2014.pdf>

NRC Biotechnology Research Institute. 2006. *Development of ecological and human health guidelines for energetic materials to ensure training sustainability of Canadian Forces*.

NRC Biotechnology Research Institute. 2008. *Validation of environmental military threshold values for explosives in soil et Explosives Soil Concentrations for Military Training Sustainability (SCMTS): An update*.

# 7. Limites de l'étude

Le présent rapport a été préparé et les travaux cités dans ce dernier ont été entrepris par **GHD** pour **Construction de Défense Canada** et la **Défense Nationale (Client).** Ce rapport est destiné à l'usage exclusif du **Client**. Toute utilisation, interprétation ou décision prise par une tierce partie autre que le **Client** basée sur ce rapport est la responsabilité seule de cette tierce partie. **GHD** ne fait aucune déclaration ou garantie à toute tierce partie en regard de ce rapport et des travaux cités dans ce dernier, et n'accepte aucun devoir de diligence envers une tierce partie ni aucune responsabilité pour toute perte, dépense, dommage, poursuite, pénalité, ou tout autre préjudice subi ou causé par toute tierce partie qui découle de l'utilisation, de l'interprétation, d'une décision prise ou d'une action entreprise basée sur ce rapport ou les travaux qui y sont cités. Sauf pour le client, copier ou distribuer ce rapport, l'utiliser ou s'en remettre à l'information contenue dans le présent rapport, en tout ou en partie, n'est pas permis sans l'autorisation dûment écrite de **GHD** et se fera aux risques et périls de toute personne n'ayant pas obtenu cette autorisation.

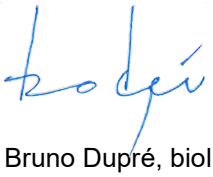
L'interprétation des résultats présentés dans ce rapport et les conclusions qui en découlent sont basées sur les données recueillies lors du programme de travail réalisé dans le cadre de cette étude. Elles réfèrent également aux critères, normes, politiques, lois et règlements environnementaux en vigueur au moment de l'étude et applicables au site étudié. Les informations qui y sont contenues sont présentées au meilleur de notre connaissance et à la lumière des données disponibles à **GHD** au moment de sa rédaction. **GHD** base son analyse sur les données ou informations recueillies au cours d'études réalisées par des tiers, qui ont pu notamment être fournies par le **Client,** et sur les conclusions formulées par ces tiers. **GHD** ne se porte aucunement garante des conclusions formulées par ces tiers et ne peut être tenue responsable d'erreurs ou d'omissions commises par des tiers. Rien dans le présent rapport ne vise à constituer ou fournir une opinion légale.

Veuillez agréer nos salutations distinguées.

GHD



Julie Dumas, biol., M. Sc.



Bruno Dupré, biol., M. Sc.

# Figures

LAC SAINT-PIERRE

RIVIÈRE BRIELLE

Cratère 2

Cratère 1

0 5 10
Mètres

Yamachiche
Pointe-du-Lac
Nicolet
LAC SAINT-PIERRE

0 2 4
Km

**Légende**

- Cratère
- Localisation de l'OP-4
- Gabarit de tir CYR 606 (limites approximatives)
- Limites du CEEM de Nicolet

Source : Limites du CEEM de Nicolet. Base cartographique : Service d'imagerie du gouvernement du Québec, 2018.

0 25 50
Mètres

Système de référence géodésique : North American Datum 1983
Projection :
Mercator transverse universel, zone 18N

CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA (CDC)
CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE DES SOLS POST-TRAVAUX DE DÉTONATION AU CEEM DE NICOLET

11179956-E1
11 janvier 2018

# LOCALISATION DES CRATÈRES ÉCHANTILLONNÉS

FIGURE 1

Fichier SIG : I:\MISC\8-chars\11-----\1117----\111799--\11179956\DSN- Conception\GIS\MXD\11179956-E1(RPT4)-QC022-Post-détonation.mxd

# Tableaux

Tableau 1 Coordonnées géographiques et description des échantillons de sols de surface

| Échantillon | X (WGS84) | Y (WGS84) | Date de prélèvement | Heure du prélèvement | Débris anthropique | Odeur | Couleur | Indice de contamination | Matière organique | Note |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18-PA-1 | -72.709894 | 46.175188 | 3 décembre 2018 | 11h10 | Non | Non | Brune | Non | Quelques racines | |
| 18-PA-2 | | | 3 décembre 2018 | 11h20 | Non | Non | Brune | Non | Quelques racines | |
| 18-PA-3 | | | 3 décembre 2018 | 11h45 | Non | Non | Brune | Non | Quelques racines | |
| 18-PA-4 | -72.709833 | 46.175234 | 3 décembre 2018 | 12h20 | Non | Non | Brune | Non | Non | |
| 18-PA-5 | | | 3 décembre 2018 | 12h10 | Non | Non | Brune | Non | Quelques racines | Sols prélevés près des pneus du tapis de démolition. |

Tableau 2 Résultats d'analyse des sols de surface

| Concentration dans les sols (mg/kg) | CCME | | | | IRB* | | Massachussetts DEP | Beaulieu | Limite de détection | Échantillon | 18-PA-1 | 18-PA-2 | 18-PA-3 | 18-PA-4 | 18-PA-5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Agricole | Résidentielle/parc | Commerciale | Industrielle | $CSEMD_E$ | $RQSEM_H$ | S-3 SOIL & GW-3 | Critère C (industriel/ commercial) | | Date d'échantillonnage | 3-Dec-18 | 3-Dec-18 | 3-Dec-18 | 3-Dec-18 | 3-Dec-18 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | 20 | 20 | 40 | 40 | - | - | - | 40 | <0,50 | | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 |
| Arsenic (As) | 12 | 12 | 12 | 12 | - | - | - | 50 | <5,0 | | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| Baryum (Ba) | 750 | 500 | 2000 | 2000 | - | - | - | 2000 | 27 | | 29 | 25 | 31 | 18 | 27 |
| Cadmium (Cd) | 1,4 | 10 | 22 | 22 | - | - | - | 20 | <0,50 | | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 |
| Chrome (Cr) | 64 | 64 | 87 | 87 | - | - | - | 800 | 18 | | 18 | 20 | 23 | 12 | 18 |
| Cobalt (Co) | 40 | 50 | 300 | 300 | - | - | - | 300 | 5,8 | | 5,8 | 6,2 | 6,7 | 4,5 | 5,8 |
| Cuivre (Cu) | 63 | 63 | 91 | 91 | - | - | - | 500 | 7 | | 6,6 | 6,1 | 8,1 | 7,5 | 7,0 |
| Etain (Sn) | 5 | 50 | 300 | 300 | - | - | - | 300 | <4,0 | | <4,0 | <4,0 | <4,0 | <4,0 | <4,0 |
| Manganèse (Mn) | - | - | - | - | - | - | - | 2200 | 160 | | 210 | 160 | 210 | 140 | 160 |
| Molybdène (Mo) | 5 | 10 | 40 | 40 | - | - | - | 40 | <1,0 | | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Nickel (Ni) | 45 | 45 | 89 | 89 | - | - | - | 500 | 25 | | 24 | 27 | 27 | 20 | 25 |
| Plomb (Pb) | 70 | 140 | 260 | 600 | - | - | - | 1000 | <5,0 | | <5,0 | <5,0 | 5,1 | <5,0 | <5,0 |
| Zinc (Zn) | 250 | 250 | 410 | 410 | - | - | - | 1500 | 63 | | 46 | 39 | 42 | 55 | 63 |
| HAP | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | - | - | - | - | - | - | - | 100 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Acénaphtylène | - | - | - | - | - | - | - | 100 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Anthracène | 2,5 | 2,5 | 32 | 32 | - | - | - | 100 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Benzo(a)anthracène | 0,1 | 1 | 10 | 10 | - | - | - | 10 | <0,050 | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(a)pyrène | 20 | 20 | 72 | 72 | - | - | - | 10 | <0,050 | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(b)fluoranthène | 0,1 | 1 | 10 | 10 | - | - | - | 10 | <0,050 | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(j)fluoranthène | - | - | - | - | - | - | - | 10 | <0,050 | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(k)fluoranthène | 0,1 | 1 | 10 | 10 | - | - | - | 10 | <0,050 | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(b+j+k)fluoranthène | 0,1 | 1 | 10 | 10 | - | - | - | 10 | <0,050 | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Benzo(c)phénanthrène | - | - | - | - | - | - | - | 10 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Benzo(ghi)pérylène | - | - | - | - | - | - | - | 10 | <0,050 | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Chrysène | - | - | - | - | - | - | - | 10 | <0,050 | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 0,1 | 1 | 10 | 10 | - | - | - | 10 | <0,050 | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | - | - | - | - | - | - | - | 10 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | - | - | - | - | - | - | - | 10 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | - | - | - | - | - | - | - | 10 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | - | - | - | - | - | - | - | 10 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Fluoranthène | 50 | 50 | 180 | 180 | - | - | - | 100 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Fluorène | - | - | - | - | - | - | - | 100 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,1 | 1 | 10 | 10 | - | - | - | 10 | <0,050 | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 |
| 3-Méthylcholanthrène | - | - | - | - | - | - | - | 10 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Naphtalène | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | - | - | - | 50 | <0,010 | | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 |
| Phénanthrène | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | - | - | - | 50 | <0,040 | | <0,040 | <0,040 | <0,040 | <0,040 | <0,040 |
| Pyrène | 0,1 | 10 | 100 | 100 | - | - | - | 100 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2-Méthylnaphtalène | - | - | - | - | - | - | - | 10 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 1-Méthylnaphtalène | - | - | - | - | - | - | - | 10 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | - | - | - | - | - | - | - | 10 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | - | - | - | - | - | - | - | 10 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| HAP cancérogènes totaux** | 5,3 | 5,3 | 5,3 | 5,3 | - | - | - | - | - | | ND | ND | ND | ND | ND |
| Matériaux énergétiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Éthylène glycol dinitrate | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Nitrobenzène | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 1,3-Dinitrobenzène | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 1,3,5-Trinitrobenzène | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| HMX | - | - | - | - | 89 | 4100 | - | - | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| RDX | - | - | - | - | 10,8 | 250 | - | - | 1,3 | | 0,19 | 0,15 | 0,21 | 0,23 | 1,3 |
| Tétryl | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2-Nitrotoluène | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 3-Nitrotoluène | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| 4-Nitrotoluène | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2,4-Dinitrotoluène | - | - | - | - | 11 | 0,14 | - | - | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2,6-Dinitrotoluène | - | - | - | - | 10,6 | 0,14 | - | 0,03 | <0,14 | | <0,14 | <0,14 | <0,14 | <0,14 | <0,14 |
| 2,4,6-Trinitrotoluène | - | - | - | - | 9,6 | 41 | - | 1,7 | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| 3,5-Dinitroaniline | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Nitroglycérine | - | - | - | - | 36 | 2500 | - | - | <0,10 | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Pentaérythritol tétranitrate | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| Autre | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perchlorate | - | - | - | - | - | - | 5 | - | <0,50 | | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 |

*$CSEMD_E$: Concentrations dans le sol pour l'entraînement militaire durable protection de l'environnement*
*$RQSEM_H$: Recommandation de qualité des sols pour l'entrainement militaire santé humaine*

***HAP cancérogènes totaux : benzo(a)anthracène + benzo(a)pyrène + benzo(b+j+k)fluoranthène + benzo(g,h,i)pérylène + chrysène + divenzo(a,h)anthracène + indéno(1,2,3-cd)pyrène*

*-: Aucun critère*

*ND : Non déterminé*

Tableau 3 Déviations relatives entre le duplicata de terrain et l'échantillon parent

| Concentration | Type | Parent | Duplicata | Déviation relative |
|---|---|---|---|---|
| | Échantillon | 18-PA-2 | 18-PA-6 | |
| | Limite de détection | | | |
| **Métaux** | | | | |
| Argent (Ag) | 0,5 | <0,50 | <0,50 | NC |
| Arsenic (As) | 5 | <5,0 | <5,0 | NC |
| Baryum (Ba) | 5 | 25 | 33 | NC |
| Cadmium (Cd) | 0,5 | <0,50 | <0,50 | NC |
| Chrome (Cr) | 2 | 20 | 22 | NC |
| Cobalt (Co) | 2 | 6,2 | 6,9 | NC |
| Cuivre (Cu) | 2 | 6,1 | 7 | NC |
| Etain (Sn) | 4 | <4,0 | <4,0 | NC |
| Manganèse (Mn) | 2 | 160 | 190 | 17% |
| Molybdène (Mo) | 1 | <1,0 | <1,0 | NC |
| Nickel (Ni) | 1 | 27 | 28 | 4% |
| Plomb (Pb) | 5 | <5,0 | <5,0 | NC |
| Zinc (Zn) | 10 | 39 | 43 | NC |
| **HAP** | | | | |
| Acénaphtène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Acénaphtylène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Anthracène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Benzo(a)anthracène | 0,05 | <0,050 | <0,050 | NC |
| Benzo(a)pyrène | 0,05 | <0,050 | <0,050 | NC |
| Benzo(b)fluoranthène | 0,05 | <0,050 | <0,050 | NC |
| Benzo(j)fluoranthène | 0,05 | <0,050 | <0,050 | NC |
| Benzo(k)fluoranthène | 0,05 | <0,050 | <0,050 | NC |
| Benzo(b+j+k)fluoranthène | 0,05 | <0,050 | <0,050 | NC |
| Benzo(c)phénanthrène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Benzo(ghi)pérylène | 0,05 | <0,050 | <0,050 | NC |
| Chrysène | 0,05 | <0,050 | <0,050 | NC |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 0,05 | <0,050 | <0,050 | NC |
| Dibenzo(a,i)pyrène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Dibenzo(a,h)pyrène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Dibenzo(a,l)pyrène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Fluoranthène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Fluorène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,05 | <0,050 | <0,050 | NC |
| 3-Méthylcholanthrène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Naphtalène | 0,01 | <0,010 | <0,010 | NC |
| Phénanthrène | 0,04 | <0,040 | <0,040 | NC |
| Pyrène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| 2-Méthylnaphtalène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| 1-Méthylnaphtalène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Pourcentage de composés qui ont des écarts de plus de 30% et qui sont plus de 10 fois la limite de détection | | | | 0% |
| **Matériaux énergétiques** | | | | |
| Éthylène glycol dinitrate | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Nitrobenzène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| 1,3-Dinitrobenzène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| 1,3,5-Trinitrobenzène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| HMX | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| RDX | 0,1 | 0,15 | 0,14 | 7% |
| Tétryl | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| 2-Nitrotoluène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| 3-Nitrotoluène | 0,2 | <0,20 | <0,20 | NC |
| 4-Nitrotoluène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| 2,4-Dinitrotoluène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| 2,6-Dinitrotoluène | 0,14 | <0,14 | <0,14 | NC |
| 2,4,6-Trinitrotoluène | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | 0,2 | <0,20 | <0,20 | NC |
| 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | 0,2 | <0,20 | <0,20 | NC |
| 3,5-Dinitroaniline | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Nitroglycérine | 0,1 | <0,10 | <0,10 | NC |
| Pentaérythritol tétranitrate | 0,2 | <0,20 | <0,20 | NC |
| **Autre** | | | | |
| Perchlorate | 0,5 | <0,50 | <0,50 | NC |

*NC: Non calculé*

# Annexes

# Annexe A
# Photographies du site

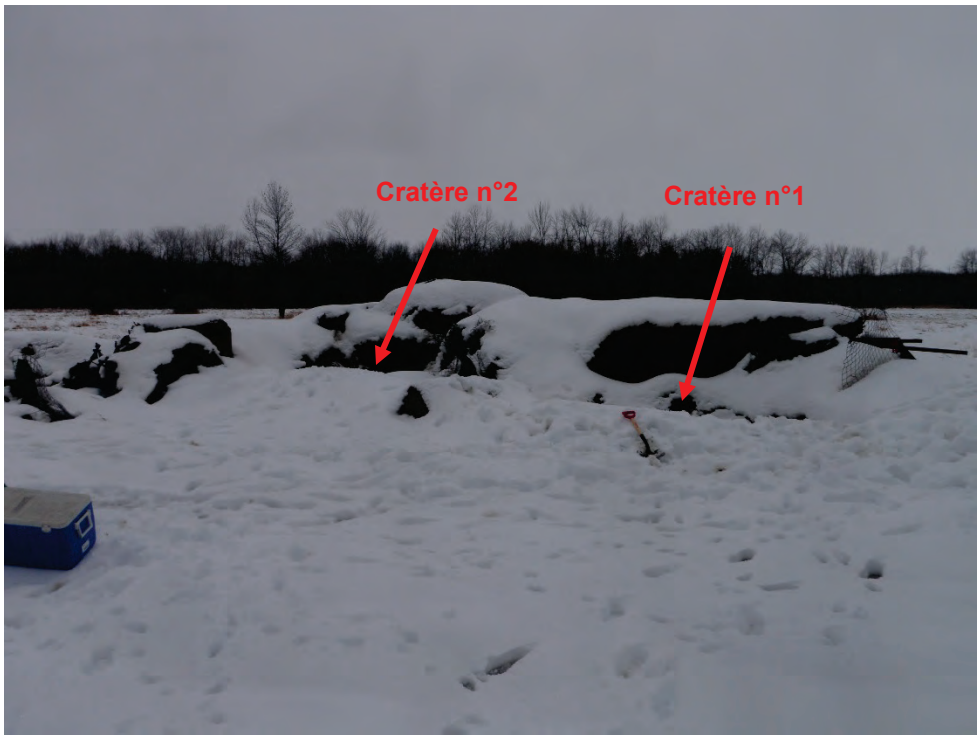



Photo 1 –Structure temporaire de détonation.




Photo 2 –Premier cratère échantillonné rempli d'eau.

# Photographies du site
# Site OP-4, CEEM Nicolet



Photo 3 – Sols de l’échantillon 18-PA-1.



Photo 4 – Sols de l’échantillon 18-PA-2.

## Photographies du site
## Site OP-4, CEEM Nicolet



Photo 5 – Sols de l’échantillon 18-PA-3.



Photo 6 – Deuxième cratère échantillonné rempli d’eau.




Photo 7 – Paroi échantillonnée du deuxième cratère.



Photo 8 – Sols de l'échantillon 18-PA-4.



Photo 9 – Sols de l’échantillon 18-PA-5.

# Annexe B
# Certificats d’analyse

Maxxam
Une société du Groupe Bureau Veritas

Le succès par la science®

Votre # de commande: 76212394
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # Bordereau: N-A

**Attention: Alexandre Lemire**

GHD Consultants Ltée
MONTRÉAL
4600 COTE VERTU
SUITE 200
VILLE ST-LAURENT, QC
CANADA H4S 1C7

**Date du rapport: 2019/03/29**
# Rapport: R2432011
Version: 4 - Révisé

# CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ

**# DE DOSSIER MAXXAM: B855149**
**Reçu: 2018/12/04, 11:00**

Matrice: Sol
Nombre d'échantillons reçus: 6

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Référence Primaire |
|---|---|---|---|---|---|
| Explosifs (EPA 8330B) (1) | 6 | 2018/12/07 | 2018/12/10 | STL SOP-00252 | EPA 8330B R2 m |
| Métaux extractibles totaux par ICP | 6 | 2018/12/06 | 2018/12/07 | QUE SOP-00132 | MA.200–Mét. 1.2 R5 m |
| HAP (CCME) | 3 | 2018/12/12 | 2018/12/12 | QUE SOP-00208 | MA.400–HAP 1.1 R5 m |
| HAP (CCME) | 3 | 2018/12/12 | 2018/12/13 | QUE SOP-00208 | MA.400–HAP 1.1 R5 m |
| Perchlorate dans le sol (2) | 6 | 2018/12/17 | 2018/12/20 | | |
| Humidité (2) | 6 | N/A | 2018/12/12 | | |

**Remarques:**

Les laboratoires Maxxam sont certifiés ISO/IEC 17025:2005 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Maxxam 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 Maxxam (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Maxxam). 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 Maxxam 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 Maxxam 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 Maxxam, sauf si convenu autrement par écrit. Maxxam 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 Maxxam, 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.



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Votre # de commande: 76212394
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # Bordereau: N-A

**Attention: Alexandre Lemire**

GHD Consultants Ltée
MONTRÉAL
4600 COTE VERTU
SUITE 200
VILLE ST-LAURENT, QC
CANADA H4S 1C7

**Date du rapport: 2019/03/29**
# Rapport: R2432011
Version: 4 - Révisé

# CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ

**# DE DOSSIER MAXXAM: B855149**

**Reçu: 2018/12/04, 11:00**

Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.
(1) Cette analyse a été effectuée par Maxxam -Ville St. Laurent
(2) Cette analyse a été effectuée par Mississauga via Quebec-Offsite

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MDDELCC, à moins d'indication contraire.

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Madison Tremblay, Chargé de projet
Courriel: MTremblay2@maxxam.ca
Téléphone (418) 658-5784

==========

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## EXPLOSIFS (SOL)

| ID Maxxam | | GB3719 | GB3807 | GB3808 | GB3809 | GB3810 | GB3811 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | 2018/12/03 11:10 | 2018/12/03 11:20 | 2018/12/03 11:45 | 2018/12/03 12:20 | 2018/12/03 12:10 | 2018/12/03 11:20 | | |
| # Bordereau | | N-A | N-A | N-A | N-A | N-A | N-A | | |
| | **Unités** | **18-PA-1** | **18-PA-2** | **18-PA-3** | **18-PA-4** | **18-PA-5** | **18-PA-6** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | 23 | 24 | 25 | 21 | 20 | 23 | N/A | N/A |
| **EXPLOSIFS** | | | | | | | | | |
| Éthylène glycol dinitrate †† | mg/kg | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 1958951 |
| Nitrobenzène †† | mg/kg | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 1958951 |
| 1,3-Dinitrobenzène †† | mg/kg | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 1958951 |
| 1,3,5-Trinitrobenzène †† | mg/kg | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 1958951 |
| HMX †† | mg/kg | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 1958951 |
| RDX †† | mg/kg | 0.19 | 0.15 | 0.21 | 0.23 | 1.3 | 0.14 | 0.10 | 1958951 |
| Tétryl †† | mg/kg | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 1958951 |
| 2-Nitrotoluène †† | mg/kg | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 1958951 |
| 3-Nitrotoluène †† | mg/kg | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | 0.20 | 1958951 |
| 4-Nitrotoluène †† | mg/kg | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 1958951 |
| 2,4-Dinitrotoluène †† | mg/kg | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 1958951 |
| 2,6-Dinitrotoluène †† | mg/kg | <0.14 | <0.14 | <0.14 | <0.14 | <0.14 | <0.14 | 0.14 | 1958951 |
| 2,4,6-Trinitrotoluène † | mg/kg | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 1958951 |
| 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène †† | mg/kg | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | 0.20 | 1958951 |
| 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène †† | mg/kg | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | 0.20 | 1958951 |
| 3,5-Dinitroaniline †† | mg/kg | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 1958951 |
| Nitroglycérine †† | mg/kg | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.10 | 1958951 |
| Pentaérythritol tétranitrate †† | mg/kg | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | 0.20 | 1958951 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | |
| 1-Chloro-3-nitrobenzène | % | 85 | 81 | 90 | 90 | 81 | 84 | N/A | 1958951 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
†† Accréditation non existante pour ce paramètre
† Paramètre non accrédité


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | | GB3719 | | GB3807 | | GB3808 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | | 2018/12/03 11:10 | | 2018/12/03 11:20 | | 2018/12/03 11:45 | | | |
| # Bordereau | | | | | | N-A | | N-A | | N-A | | | |
| | **Unités** | **Agr** | **Res** | **Com** | **Ind** | **18-PA-1** | **CR** | **18-PA-2** | **CR** | **18-PA-3** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | - | 23 | | 24 | | 25 | | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Acénaphtylène | mg/kg | 320 | 320 | 320 | 320 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Anthracène | mg/kg | 2.5 | 2.5 | 32 | 32 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | 0.7 | 0.7 | 1.4 | 1.4 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Benzo(b+j+k)fluoranthène | mg/kg | - | - | - | - | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | - | - | - | - | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Chrysène | mg/kg | - | - | - | - | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Fluoranthène | mg/kg | 50 | 50 | 180 | 180 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Fluorène | mg/kg | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Naphtalène | mg/kg | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | <0.010 | | <0.010 | | <0.010 | | 0.010 | 1959948 |
| Phénanthrène | mg/kg | 0.046 | 0.046 | 0.046 | 0.046 | <0.040 | | <0.040 | | <0.040 | | 0.040 | 1959948 |
| Pyrène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | - | 76 | | 72 | | 80 | | N/A | 1959948 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | | GB3719 | | GB3807 | | GB3808 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | | 2018/12/03 11:10 | | 2018/12/03 11:20 | | 2018/12/03 11:45 | | | |
| # Bordereau | | | | | | N-A | | N-A | | N-A | | | |
| | **Unités** | **Agr** | **Res** | **Com** | **Ind** | **18-PA-1** | **CR** | **18-PA-2** | **CR** | **18-PA-3** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | - | 59 | | 58 | | 66 | | N/A | 1959948 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | - | 78 | | 74 | | 84 | | N/A | 1959948 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | - | 67 | | 68 | | 73 | | N/A | 1959948 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | - | 79 | | 78 | | 88 | | N/A | 1959948 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | | GB3809 | | GB3810 | | GB3811 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | | 2018/12/03 12:20 | | 2018/12/03 12:10 | | 2018/12/03 11:20 | | | |
| # Bordereau | | | | | | N-A | | N-A | | N-A | | | |
| | **Unités** | **Agr** | **Res** | **Com** | **Ind** | **18-PA-4** | **CR** | **18-PA-5** | **CR** | **18-PA-6** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | - | 21 | | 20 | | 23 | | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Acénaphtylène | mg/kg | 320 | 320 | 320 | 320 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Anthracène | mg/kg | 2.5 | 2.5 | 32 | 32 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | 0.7 | 0.7 | 1.4 | 1.4 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Benzo(b)fluoranthène † | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Benzo(j)fluoranthène † | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Benzo(k)fluoranthène † | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Benzo(b+j+k)fluoranthène | mg/kg | - | - | - | - | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | - | - | - | - | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Chrysène | mg/kg | - | - | - | - | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Fluoranthène | mg/kg | 50 | 50 | 180 | 180 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Fluorène | mg/kg | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | 0.1 | 1 | 10 | 10 | <0.050 | | <0.050 | | <0.050 | | 0.050 | 1959948 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| Naphtalène | mg/kg | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | <0.010 | | <0.010 | | <0.010 | | 0.010 | 1959948 |
| Phénanthrène | mg/kg | 0.046 | 0.046 | 0.046 | 0.046 | <0.040 | | <0.040 | | <0.040 | | 0.040 | 1959948 |
| Pyrène | mg/kg | 0.1 | 10 | 100 | 100 | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | - | - | - | - | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 | | 0.10 | 1959948 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | - | 83 | | 81 | | 80 | | N/A | 1959948 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | | GB3809 | | GB3810 | | GB3811 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | | 2018/12/03 12:20 | | 2018/12/03 12:10 | | 2018/12/03 11:20 | | | |
| # Bordereau | | | | | | N-A | | N-A | | N-A | | | |
| | **Unités** | **Agr** | **Res** | **Com** | **Ind** | **18-PA-4** | **CR** | **18-PA-5** | **CR** | **18-PA-6** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | - | 66 | | 62 | | 61 | | N/A | 1959948 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | - | 84 | | 83 | | 81 | | N/A | 1959948 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | - | 73 | | 72 | | 73 | | N/A | 1959948 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | - | 87 | | 85 | | 85 | | N/A | 1959948 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Maxxam | | | | | | GB3719 | | GB3807 | | GB3808 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | | 2018/12/03 11:10 | | 2018/12/03 11:20 | | 2018/12/03 11:45 | | | |
| # Bordereau | | | | | | N-A | | N-A | | N-A | | | |
| | **Unités** | **Agr** | **Res** | **Com** | **Ind** | **18-PA-1** | **CR** | **18-PA-2** | **CR** | **18-PA-3** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | - | 23 | | 24 | | 25 | | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | 20 | 20 | 40 | 40 | <0.50 | | <0.50 | | <0.50 | | 0.50 | 1958414 |
| Arsenic (As) | mg/kg | 12 | 12 | 12 | 12 | <5.0 | | <5.0 | | <5.0 | | 5.0 | 1958414 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | 750 | 500 | 2000 | 2000 | 29 | <Agr | 25 | <Agr | 31 | <Agr | 5.0 | 1958414 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | 1.4 | 10 | 22 | 22 | <0.50 | | <0.50 | | <0.50 | | 0.50 | 1958414 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | 64 | 64 | 87 | 87 | 18 | <Agr | 20 | <Agr | 23 | <Agr | 2.0 | 1958414 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | 40 | 50 | 300 | 300 | 5.8 | <Agr | 6.2 | <Agr | 6.7 | <Agr | 2.0 | 1958414 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | 63 | 63 | 94 | 94 | 6.6 | <Agr | 6.1 | <Agr | 8.1 | <Agr | 2.0 | 1958414 |
| Etain (Sn) | mg/kg | 5 | 50 | 300 | 300 | <4.0 | | <4.0 | | <4.0 | | 4.0 | 1958414 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | - | - | - | - | 210 | | 160 | | 210 | | 2.0 | 1958414 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | 5 | 10 | 40 | 40 | <1.0 | | <1.0 | | <1.0 | | 1.0 | 1958414 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | 45 | 45 | 89 | 89 | 24 | <Agr | 27 | <Agr | 27 | <Agr | 1.0 | 1958414 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | 70 | 140 | 260 | 600 | <5.0 | | <5.0 | | 5.1 | <Agr | 5.0 | 1958414 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | 250 | 250 | 410 | 410 | 46 | <Agr | 39 | <Agr | 42 | <Agr | 10 | 1958414 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| ID Maxxam | | | | | | GB3809 | | GB3810 | | GB3811 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | | 2018/12/03 12:20 | | 2018/12/03 12:10 | | 2018/12/03 11:20 | | | |
| # Bordereau | | | | | | N-A | | N-A | | N-A | | | |
| | **Unités** | **Agr** | **Res** | **Com** | **Ind** | **18-PA-4** | **CR** | **18-PA-5** | **CR** | **18-PA-6** | **CR** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | - | 21 | | 20 | | 23 | | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | 20 | 20 | 40 | 40 | <0.50 | | <0.50 | | <0.50 | | 0.50 | 1958414 |
| Arsenic (As) | mg/kg | 12 | 12 | 12 | 12 | <5.0 | | <5.0 | | <5.0 | | 5.0 | 1958414 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | 750 | 500 | 2000 | 2000 | 18 | <Agr | 27 | <Agr | 33 | <Agr | 5.0 | 1958414 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | 1.4 | 10 | 22 | 22 | <0.50 | | <0.50 | | <0.50 | | 0.50 | 1958414 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | 64 | 64 | 87 | 87 | 12 | <Agr | 18 | <Agr | 22 | <Agr | 2.0 | 1958414 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | 40 | 50 | 300 | 300 | 4.5 | <Agr | 5.8 | <Agr | 6.9 | <Agr | 2.0 | 1958414 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | 63 | 63 | 94 | 94 | 7.5 | <Agr | 7.0 | <Agr | 7.0 | <Agr | 2.0 | 1958414 |
| Etain (Sn) | mg/kg | 5 | 50 | 300 | 300 | <4.0 | | <4.0 | | <4.0 | | 4.0 | 1958414 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | - | - | - | - | 140 | | 160 | | 190 | | 2.0 | 1958414 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | 5 | 10 | 40 | 40 | <1.0 | | <1.0 | | <1.0 | | 1.0 | 1958414 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | 45 | 45 | 89 | 89 | 20 | <Agr | 25 | <Agr | 28 | <Agr | 1.0 | 1958414 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | 70 | 140 | 260 | 600 | <5.0 | | <5.0 | | <5.0 | | 5.0 | 1958414 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | 250 | 250 | 410 | 410 | 55 | <Agr | 63 | <Agr | 43 | <Agr | 10 | 1958414 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## ANALYSE EN SOUS-TRAITANCE (SOL)

| ID Maxxam | | GB3719 | GB3719 | GB3807 | GB3808 | GB3808 | GB3809 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | 2018/12/03 11:10 | 2018/12/03 11:10 | 2018/12/03 11:20 | 2018/12/03 11:45 | 2018/12/03 11:45 | 2018/12/03 12:20 | | |
| # Bordereau | | N-A | N-A | N-A | N-A | N-A | N-A | | |
| | **Unités** | **18-PA-1** | **18-PA-1 Dup. de Lab.** | **18-PA-2** | **18-PA-3** | **18-PA-3 Dup. de Lab.** | **18-PA-4** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | 23 | 23 | 24 | 25 | 25 | 21 | N/A | N/A |
| **CHIMIE** | | | | | | | | | |
| Perchlorate (CLO4) † | ng/g | <0.50 | N/A | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 1962512 |
| **INORGANIQUES** | | | | | | | | | |
| Humidité † | % | 26 | 25 | 25 | 22 | N/A | 18 | 1 | 1962513 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre

| ID Maxxam | | GB3810 | | GB3811 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | 2018/12/03 12:10 | | 2018/12/03 11:20 | | |
| # Bordereau | | N-A | | N-A | | |
| | **Unités** | **18-PA-5** | **Lot CQ** | **18-PA-6** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | 20 | N/A | 23 | N/A | N/A |
| **CHIMIE** | | | | | | |
| Perchlorate (CLO4) † | ng/g | <0.50 | 1962512 | <0.50 | 0.50 | 1962512 |
| **INORGANIQUES** | | | | | | |
| Humidité † | % | 24 | 1962514 | 23 | 1 | 1962513 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## REMARQUES GÉNÉRALES

V2: Ajout du commentaire sur la décantation d'un échantillion
V3: Correction du commentaire sur la décantation d'un échantillion Revised Report (2019/03/29): Amended report to french as per client request
V4: Ajout du rapport sous-traité qui contient les méthode d'analyses
Agr,Res,Com,Ind,CR: Recommandations canadiennes pour la qualité des sols: environnement et santé humaine

Veuillez noter que nous présentons les critères se rapportant à un sol grossier.

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.

**EXPLOSIFS (SOL)**

Les résultats sont calculés à partir du poids humide de l'échantillon.

Veuillez noter que la limite de détection rapportée (LDR) pour le paramètre 2,6-dinitrotoluène est égale à notre limite détection de la méthode(LDM).

**HAP PAR GCMS (SOL)**

Les résultats bruts non-arrondis sont utilisés dans le calcul du benzo(b+j+k)fluoranthène. Ce résultat total est alors arrondi à deux chiffres significatifs.

GB3810: Échantillon décanté dû à la présence d'eau. L'analyse a été faite sur la partie solide seulement.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités | Limites CQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1958414 | DRL | Blanc fortifié | Argent (Ag) | 2018/12/07 | | 100 | % | 80 - 120 |
| | | | Arsenic (As) | 2018/12/07 | | 109 | % | 80 - 120 |
| | | | Baryum (Ba) | 2018/12/07 | | 108 | % | 80 - 120 |
| | | | Cadmium (Cd) | 2018/12/07 | | 104 | % | 80 - 120 |
| | | | Chrome (Cr) | 2018/12/07 | | 111 | % | 80 - 120 |
| | | | Cobalt (Co) | 2018/12/07 | | 110 | % | 80 - 120 |
| | | | Cuivre (Cu) | 2018/12/07 | | 109 | % | 80 - 120 |
| | | | Etain (Sn) | 2018/12/07 | | 105 | % | 80 - 120 |
| | | | Manganèse (Mn) | 2018/12/07 | | 108 | % | 80 - 120 |
| | | | Molybdène (Mo) | 2018/12/07 | | 101 | % | 80 - 120 |
| | | | Nickel (Ni) | 2018/12/07 | | 111 | % | 80 - 120 |
| | | | Plomb (Pb) | 2018/12/07 | | 99 | % | 80 - 120 |
| | | | Zinc (Zn) | 2018/12/07 | | 103 | % | 80 - 120 |
| 1958414 | DRL | Blanc de méthode | Argent (Ag) | 2018/12/07 | <0.50 | | mg/kg | |
| | | | Arsenic (As) | 2018/12/07 | <5.0 | | mg/kg | |
| | | | Baryum (Ba) | 2018/12/07 | <5.0 | | mg/kg | |
| | | | Cadmium (Cd) | 2018/12/07 | <0.50 | | mg/kg | |
| | | | Chrome (Cr) | 2018/12/07 | <2.0 | | mg/kg | |
| | | | Cobalt (Co) | 2018/12/07 | <2.0 | | mg/kg | |
| | | | Cuivre (Cu) | 2018/12/07 | <2.0 | | mg/kg | |
| | | | Etain (Sn) | 2018/12/07 | <4.0 | | mg/kg | |
| | | | Manganèse (Mn) | 2018/12/07 | <2.0 | | mg/kg | |
| | | | Molybdène (Mo) | 2018/12/07 | <1.0 | | mg/kg | |
| | | | Nickel (Ni) | 2018/12/07 | <1.0 | | mg/kg | |
| | | | Plomb (Pb) | 2018/12/07 | <5.0 | | mg/kg | |
| | | | Zinc (Zn) | 2018/12/07 | <10 | | mg/kg | |
| 1958414 | DRL | RPD | Argent (Ag) | 2018/12/07 | NC | | % | 30 |
| | | | Arsenic (As) | 2018/12/07 | 3.1 | | % | 30 |
| | | | Baryum (Ba) | 2018/12/07 | 1.2 | | % | 30 |
| | | | Cadmium (Cd) | 2018/12/07 | NC | | % | 30 |
| | | | Chrome (Cr) | 2018/12/07 | 5.5 | | % | 30 |
| | | | Cobalt (Co) | 2018/12/07 | 7.3 | | % | 30 |
| | | | Cuivre (Cu) | 2018/12/07 | 4.7 | | % | 30 |
| | | | Etain (Sn) | 2018/12/07 | NC | | % | 30 |
| | | | Manganèse (Mn) | 2018/12/07 | 11 | | % | 30 |
| | | | Molybdène (Mo) | 2018/12/07 | 2.7 | | % | 30 |
| | | | Nickel (Ni) | 2018/12/07 | 6.2 | | % | 30 |
| | | | Plomb (Pb) | 2018/12/07 | 1.9 | | % | 30 |
| | | | Zinc (Zn) | 2018/12/07 | 6.9 | | % | 30 |
| 1958951 | YW | Blanc fortifié | 1-Chloro-3-nitrobenzène | 2018/12/10 | | 84 | % | 50 - 130 |
| | | | Éthylène glycol dinitrate | 2018/12/10 | | 93 | % | 50 - 130 |
| | | | Nitrobenzène | 2018/12/10 | | 84 | % | 50 - 130 |
| | | | 1,3-Dinitrobenzène | 2018/12/10 | | 82 | % | 50 - 130 |
| | | | 1,3,5-Trinitrobenzène | 2018/12/10 | | 105 | % | 50 - 130 |
| | | | HMX | 2018/12/10 | | 92 | % | 50 - 130 |
| | | | RDX | 2018/12/10 | | 87 | % | 50 - 130 |
| | | | Tétryl | 2018/12/10 | | 129 | % | 50 - 130 |
| | | | 2-Nitrotoluène | 2018/12/10 | | 89 | % | 50 - 130 |
| | | | 3-Nitrotoluène | 2018/12/10 | | 84 | % | 50 - 130 |
| | | | 4-Nitrotoluène | 2018/12/10 | | 80 | % | 50 - 130 |



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités | Limites CQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2,4-Dinitrotoluène | 2018/12/10 | | 88 | % | 50 - 130 |
| | | | 2,6-Dinitrotoluène | 2018/12/10 | | 89 | % | 50 - 130 |
| | | | 2,4,6-Trinitrotoluène | 2018/12/10 | | 65 | % | 50 - 130 |
| | | | 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | 2018/12/10 | | 79 | % | 50 - 130 |
| | | | 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | 2018/12/10 | | 90 | % | 50 - 130 |
| | | | 3,5-Dinitroaniline | 2018/12/10 | | 84 | % | 50 - 130 |
| | | | Nitroglycérine | 2018/12/10 | | 98 | % | 50 - 130 |
| | | | Pentaérythritol tétranitrate | 2018/12/10 | | 95 | % | 50 - 130 |
| 1958951 | YW | Blanc de méthode | 1-Chloro-3-nitrobenzène | 2018/12/10 | | 90 | % | 50 - 130 |
| | | | Éthylène glycol dinitrate | 2018/12/10 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Nitrobenzène | 2018/12/10 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | 1,3-Dinitrobenzène | 2018/12/10 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | 1,3,5-Trinitrobenzène | 2018/12/10 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | HMX | 2018/12/10 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | RDX | 2018/12/10 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Tétryl | 2018/12/10 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | 2-Nitrotoluène | 2018/12/10 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | 3-Nitrotoluène | 2018/12/10 | <0.20 | | mg/kg | |
| | | | 4-Nitrotoluène | 2018/12/10 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | 2,4-Dinitrotoluène | 2018/12/10 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | 2,6-Dinitrotoluène | 2018/12/10 | <0.20 | | mg/kg | |
| | | | 2,4,6-Trinitrotoluène | 2018/12/10 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | 2-Amino-4,6-Dinitrotoluène | 2018/12/10 | <0.20 | | mg/kg | |
| | | | 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène | 2018/12/10 | <0.20 | | mg/kg | |
| | | | 3,5-Dinitroaniline | 2018/12/10 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Nitroglycérine | 2018/12/10 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Pentaérythritol tétranitrate | 2018/12/10 | <0.20 | | mg/kg | |
| 1959948 | GG1 | Blanc fortifié | D10-Anthracène | 2018/12/12 | | 81 | % | 50 - 130 |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2018/12/12 | | 75 | % | 50 - 130 |
| | | | D14-Terphenyl | 2018/12/12 | | 86 | % | 50 - 130 |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2018/12/12 | | 82 | % | 50 - 130 |
| | | | D8-Naphtalène | 2018/12/12 | | 91 | % | 50 - 130 |
| | | | Acénaphtène | 2018/12/12 | | 81 | % | 50 - 130 |
| | | | Acénaphtylène | 2018/12/12 | | 85 | % | 50 - 130 |
| | | | Anthracène | 2018/12/12 | | 86 | % | 50 - 130 |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2018/12/12 | | 81 | % | 50 - 130 |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2018/12/12 | | 85 | % | 50 - 130 |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2018/12/12 | | 81 | % | 50 - 130 |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2018/12/12 | | 93 | % | 50 - 130 |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2018/12/12 | | 81 | % | 50 - 130 |
| | | | Benzo(b+j+k)fluoranthène | 2018/12/12 | | 85 | % | 50 - 130 |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2018/12/12 | | 81 | % | 50 - 130 |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2018/12/12 | | 87 | % | 50 - 130 |
| | | | Chrysène | 2018/12/12 | | 84 | % | 50 - 130 |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2018/12/12 | | 87 | % | 50 - 130 |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2018/12/12 | | 74 | % | 50 - 130 |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2018/12/12 | | 84 | % | 50 - 130 |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2018/12/12 | | 104 | % | 50 - 130 |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2018/12/12 | | 77 | % | 50 - 130 |
| | | | Fluoranthène | 2018/12/12 | | 82 | % | 50 - 130 |



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités | Limites CQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Fluorène | 2018/12/12 | | 86 | % | 50 - 130 |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2018/12/12 | | 86 | % | 50 - 130 |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2018/12/12 | | 78 | % | 50 - 130 |
| | | | Naphtalène | 2018/12/12 | | 90 | % | 50 - 130 |
| | | | Phénanthrène | 2018/12/12 | | 75 | % | 50 - 130 |
| | | | Pyrène | 2018/12/12 | | 82 | % | 50 - 130 |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2018/12/12 | | 90 | % | 50 - 130 |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2018/12/12 | | 87 | % | 50 - 130 |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2018/12/12 | | 81 | % | 50 - 130 |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2018/12/12 | | 86 | % | 50 - 130 |
| 1959948 | GG1 | Blanc de méthode | D10-Anthracène | 2018/12/12 | | 83 | % | 50 - 130 |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2018/12/12 | | 70 | % | 50 - 130 |
| | | | D14-Terphenyl | 2018/12/12 | | 89 | % | 50 - 130 |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2018/12/12 | | 82 | % | 50 - 130 |
| | | | D8-Naphtalène | 2018/12/12 | | 91 | % | 50 - 130 |
| | | | Acénaphtène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Acénaphtylène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Anthracène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2018/12/12 | <0.050 | | mg/kg | |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2018/12/12 | <0.050 | | mg/kg | |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2018/12/12 | <0.050 | | mg/kg | |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2018/12/12 | <0.050 | | mg/kg | |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2018/12/12 | <0.050 | | mg/kg | |
| | | | Benzo(b+j+k)fluoranthène | 2018/12/12 | <0.050 | | mg/kg | |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2018/12/12 | <0.050 | | mg/kg | |
| | | | Chrysène | 2018/12/12 | <0.050 | | mg/kg | |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2018/12/12 | <0.050 | | mg/kg | |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Fluoranthène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Fluorène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2018/12/12 | <0.050 | | mg/kg | |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | Naphtalène | 2018/12/12 | <0.010 | | mg/kg | |
| | | | Phénanthrène | 2018/12/12 | <0.040 | | mg/kg | |
| | | | Pyrène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2018/12/12 | <0.10 | | mg/kg | |
| 1962512 | YPL | Échantillon fortifié [GB3808-02] | Perchlorate (CLO4) | 2018/12/20 | | 85 | % | 85 - 120 |
| 1962512 | YPL | Blanc fortifié | Perchlorate (CLO4) | 2018/12/20 | | 103 | % | 85 - 120 |


Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités | Limites CQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1962512 | YPL | Blanc de méthode | Perchlorate (CLO4) | 2018/12/20 | <0.50 | | ng/g | |

Duplicata: Deux parties aliquotes distinctes obtenues à partir d'un même échantillon et soumises en même temps au même processus analytique du prétraitement au dosage. Les duplicatas servent à vérifier la variance de la mesure.

Échantillon fortifié: Échantillon auquel a été ajouté une quantité connue d'un ou de plusieurs composés chimiques d'intérêt. Sert à évaluer les interférences dues à la matrice.

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.

NC (RPD du duplicata) : La RPD du duplicata n'a pas été calculée. La concentration de l'échantillon ou du duplicata était trop faible pour permettre le calcul de la RPD (différence absolue <= 2x LDR)

Réc = Récupération



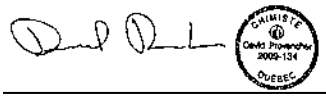
Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Dossier Maxxam: B855149
Date du rapport: 2019/03/29

GHD Consultants Ltée
Votre # du projet: 11179956-E1-005
Adresse du site: 695, rte Marie Victorin, Nicolet QC
Votre # de commande: 76212394
Initiales du préleveur: JD

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

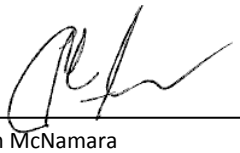
Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:



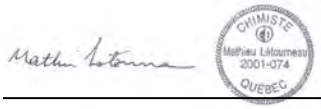

David Provencher, B.Sc., Chimiste, Analyste Senior



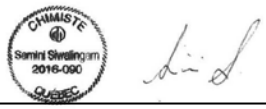

Ewa Pranjic, M.Sc., Expert-Chimiste, Scientific Specialist



Colm McNamara




Mathieu Letourneau, B.Sc., Chimiste, Spécialiste scientifique




Samini Siwalingam, B.Sc., Chimiste

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Votre # du projet: EnvQC job# B855149

**Attention: Madison Tremblay**

Maxxam Analytique
2690 Avenue Dalton
Sainte-Foy, QC
CANADA G1P3S4

**Date du rapport: 2019/03/29**
# Rapport: R5649424
Version: 2 - Révisé

# CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ

**# DE DOSSIER MAXXAM: B8W3193**
**Reçu: 2018/12/10, 10:54**

Matrice: Sol
Nombre d'échantillons reçus: 6

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | (référence) |
|---|---|---|---|---|---|
| Perchlorate | 6 | 2018/12/17 | 2018/12/20 | CAM SOP-00451 | EPA 6850 m |
| Humidité | 6 | N/A | 2018/12/12 | CAM SOP-00445 | Carter 2nd ed 51.2 m |

**Remarques:**

Les laboratoires Maxxam sont certifiés ISO/IEC 17025:2005 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Maxxam s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MDDELCC, 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 Maxxam (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Maxxam). 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 Maxxam 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 Maxxam 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 Maxxam, sauf si convenu autrement par écrit. Maxxam 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 Maxxam, 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.
* 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: EnvQC job# B855149

**Attention: Madison Tremblay**

Maxxam Analytique
2690 Avenue Dalton
Sainte-Foy, QC
CANADA G1P3S4

**Date du rapport: 2019/03/29**
# Rapport: R5649424
Version: 2 - Révisé

# CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ

**# DE DOSSIER MAXXAM: B8W3193**
**Reçu: 2018/12/10, 10:54**

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Tanya Fidlin,
Courriel: tfidlin@maxxam.ca
Téléphone (905)817-5700

==========

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les <<signataires>> requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Dossier Maxxam: B8W3193
Date du rapport: 2019/03/29

Maxxam Analytique
Votre # du projet: EnvQC job# B855149
Initiales du préleveur: JD

## RÉSULTATS D'ANALYSES POUR LES ÉCHANTILLONS DE SOL

| **Identification Maxxam** | | ILN212 | | | ILN212 | | | ILN213 | ILN214 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | 2018/12/03 11:10 | | | 2018/12/03 11:10 | | | 2018/12/03 11:20 | 2018/12/03 11:45 | | |
| | **Unités** | **18-PA-1** | **LDR** | **Lot CQ** | **18-PA-1 Dup. de Lab.** | **LDR** | **Lot CQ** | **18-PA-2** | **18-PA-3** | **LDR** | **Lot CQ** |
| **INORGANIQUES** | | | | | | | | | | | |
| Humidité | % | 26 | 1.0 | 5885618 | 25 | 1.0 | 5885618 | 25 | 22 | 1.0 | 5885618 |
| **DIVERS** | | | | | | | | | | | |
| Perchlorate (ClO4) | ng/g | <0.50 | 0.50 | 5892632 | | | | <0.50 | <0.50 | 0.50 | 5892632 |

LDR = limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot Contrôle Qualité
Duplicata de laboratoire

| **Identification Maxxam** | | ILN214 | | | ILN215 | | ILN216 | | ILN217 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | 2018/12/03 11:45 | | | 2018/12/03 12:20 | | 2018/12/03 12:10 | | 2018/12/03 11:20 | | |
| | **Unités** | **18-PA-3 Dup. de Lab.** | **LDR** | **Lot CQ** | **18-PA-4** | **Lot CQ** | **18-PA-5** | **Lot CQ** | **18-PA-6** | **LDR** | **Lot CQ** |
| **INORGANIQUES** | | | | | | | | | | | |
| Humidité | % | | | | 18 | 5885618 | 24 | 5885575 | 23 | 1.0 | 5885618 |
| **DIVERS** | | | | | | | | | | | |
| Perchlorate (ClO4) | ng/g | <0.50 | 0.50 | 5892632 | <0.50 | 5892632 | <0.50 | 5892632 | <0.50 | 0.50 | 5892632 |

LDR = limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot Contrôle Qualité
Duplicata de laboratoire



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Dossier Maxxam: B8W3193
Date du rapport: 2019/03/29

Maxxam Analytique
Votre # du projet: EnvQC job# B855149
Initiales du préleveur: JD

## REMARQUES GÉNÉRALES

Revised Report (2019/03/29): Amended report to french as per client request

**Les résultats s'appliquent seulement pour les paramètres analysés.**



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Dossier Maxxam: B8W3193
Date du rapport: 2019/03/29

Maxxam Analytique
Votre # du projet: EnvQC job# B855149
Initiales du préleveur: JD

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot Lot | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités | Limites CQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5885575 | NKG | RPD | Humidité | 2018/12/12 | 2.8 | | % | 20 |
| 5885618 | NKG | RPD [ILN212-01] | Humidité | 2018/12/12 | 5.2 | | % | 20 |
| 5892632 | YPL | Échantillon fortifié [ILN214-01] | Perchlorate (ClO4) | 2018/12/20 | | 85 | % | 85 - 120 |
| 5892632 | YPL | Blanc fortifié | Perchlorate (ClO4) | 2018/12/20 | | 103 | % | 85 - 120 |
| 5892632 | YPL | Blanc de méthode | Perchlorate (ClO4) | 2018/12/20 | <0.50 | | ng/g | |
| 5892632 | YPL | RPD [ILN214-01] | Perchlorate (ClO4) | 2018/12/20 | NC | | % | 15 |

Duplicata: Deux parties aliquotes distinctes obtenues à partir d'un même échantillon et soumises en même temps au même processus analytique du prétraitement au dosage. Les duplicatas servent à vérifier la variance de la mesure.

Échantillon fortifié: Échantillon auquel a été ajouté une quantité connue d'un ou de plusieurs composés chimiques d'intérêt. Sert à évaluer les interférences dues à la matrice.

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.

NC (RPD du duplicata) : La RPD du duplicata n'a pas été calculée. La concentration de l'échantillon ou du duplicata était trop faible pour permettre le calcul de la RPD (différence absolue <= 2x LDR)

Réc = Récupération



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca

Dossier Maxxam: B8W3193
Date du rapport: 2019/03/29

Maxxam Analytique
Votre # du projet: EnvQC job# B855149
Initiales du préleveur: JD

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:

Colm McNamara

Ewa Pranjic, M.Sc., Expert-Chimiste, Scientific Specialist

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les <<signataires>> requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.



Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytics 6740 Campobello Road, Mississauga, Ontario, L5N 2L8 Tel: (905) 817-5700 Toll-Free: 800-563-6266 Fax: (905) 817-5777 www.maxxam.ca




# à propos de GHD

GHD est l'une des principales entreprises de services professionnels au monde offrant ses services dans les marchés mondiaux de l'eau, de l'énergie et des ressources, de l'environnement, des bâtiments et propriétés, ainsi que du transport. Nous offrons des services en ingénierie, en environnement et en construction à des clients des secteurs privé et public.

**Julie Dumas**
julie.dumas@ghd.com
418.425.0815

**Bruno Dupré**
bruno.dupre@ghd.com
418.425.0816

www.ghd.com