SNC·LAVALIN

# Caractérisation des sédiments au-dessus du pont-tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine

## Rapport final

Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET)



Environnement et géosciences

mars | 2018

Rapport final - Rev01
Ref. Interne 642149

**SNC-Lavalin GEM Québec inc.**
360, Saint-Jacques
16e étage
Montréal (Québec)
Canada H2Y 1P5
514.393.1000 514.392.4758

# Caractérisation des sédiments au-dessus du pont-tunnel Louis-Hippolyte–La Fontaine

Ministère des Transports, de la Mobilité durable
et de l'Électrification des transports (MTMDET)
500, boul. René-Lévesque Ouest, 3e étage
Montréal (Québec) H2Z 1W7

*Préparé par :*



Alaina d'Alessandro, ing. Jr
Ingénieur junior

*Vérifié par :*



Stéphane Lorrain, M.Sc.
Spécialiste - Océanographie

*Approuvé par :*



Yvan Pouliot,
Chargé de projet - administratif

N/Dossier n° : 642149
N/Document n° : Rapport final – Rev01 Mars 2018

Distribution : MM. Robert Arnoldo et Ludovic Chagnon

V:\Projets\642149_MTMDET Sed LouisHLafontaine\5_Livrables\5.3_RappFinal\Final-Rev01\642149_sédiments_Pont_Tunnel_P00_28fevrier2018.docx

**SNC-Lavalin GEM Québec inc.**
360, Saint-Jacques
16e étage
Montréal (Québec)
Canada H2Y 1P5
514.393.1000 514.392.4758

Le 2 mars 2018

Monsieur Robert Arnoldo ing.
**Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET)**
500, boul René-Lévesque Ouest, 3e étage
Montréal (Québec) H2Z 1W7

Objet : Caractérisation des sédiments au-dessus du pont-tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine
Contrat no. : 850895126-5
V/Dossier no: 2504-16-LF01
V/Référence : 154101174
N/Dossier no : 642149
N/Document no : Rapport final – Rev01

Monsieur Arnoldo,

Veuillez trouver ci-joint la révision de notre rapport concernant l'étude géotechnique et la caractérisation environnementale des sédiments effectuées par SNC-Lavalin Environnement et géosciences (« SNC-Lavalin »), dans le cadre du projet mentionné en titre.

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Stéphane Lorrain, M.Sc
Spécialiste Océanographie
*Environnement et géosciences*
*Infrastructures*

Pierre Lamothe, ing. M.Sc.A
Chargé de projet - Technique
*Environnement et géosciences*
*Infrastructures*

SL/mh

p.j.

# Table des matières

1 Introduction 1

2 Objectif 2

3 Méthodologie 3

3.1 Caractérisation des sédiments 3

3.1.1 Échantillonnage des sédiments 3

3.1.2 Analyses chimiques 4

3.1.3 Analyses physiques 4

3.2 Observation du substrat par vidéo sous-marine 5

4 Résultats 7

4.1 Déroulement de la campagne 7

4.2 Études antérieures et mise en contexte 7

4.3 Caractérisation des sédiments prélevés 8

4.3.1 Description visuelle 8

4.3.2 Analyses chimiques 8

4.3.2.1 Critères pour les sédiments 8

4.3.2.2 Critères pour les sols 9

4.3.3 Analyses physiques 11

4.3.3.1 Granulométrie 11

4.3.3.2 Limite de liquidité 11

4.3.3.3 Contenu en eau 11

4.3.3.4 Densité des particules 11

4.3.3.5 Cisaillement 11

4.3.3.6 Masse volumique 11

4.3.4 Caractérisation du substrat 12

4.4 Conclusion et recommandations 15

# Liste des tableaux


| | | |
|---|---|---|
| Tableau 3.1 | Caractéristiques du scissomètre | 3 |
| Tableau 4.2 | Qualité des échantillons de sédiments prélevés au niveau du site de tunnel LHLF | 10 |
| Tableau 4.3 | Résultats des analyses physiques | 11 |
| Tableau 4.4 | Synthèse des observations provenant du vidéo au niveau du site de tunnel LHLF | 14 |


# Liste des annexes


## Annexe A

A1 - Fiches de terrain

A2 - Photographie des sédiments prélevés

A3 - Photographie des travaux du terrain

## Annexe B

B1 - DVD : Vidéos (format mp4) et copie du rapport (PDF)

B2 - Captures écran des sédiments sur les vidéos

## Annexe C

C1 - Certificats d’analyses chimiques

C2 - Certificats d’analyses physiques

C3 - Tableau C.1 Résultats des calculs statistiques sur les sédiments

## Annexe D

Avis au lecteur


Ce rapport est composé de XX pages incluant les annexes et ne peut être reproduit en tout ou en partie sans l’autorisation de SNC-Lavalin GEM Québec inc.

# Équipe de projet

**Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports**

| | |
|---|---|
| Chargé de projet | Robert Arnoldo |
| Ingénieur de projet | Ludovic Chagnon |

**SNC-Lavalin**

| | |
|---|---|
| Chargé de projet - administratif | Yvan Pouliot |
| Chargé de projet - technique | Pierre Lamothe |
| Spécialiste - océanographie | Stéphane Lorrain |
| Ingénieur junior | Alaina D'Alessandro |
| Relevés de terrain | Tristan Boutin-Miller |
| | Benoît Sainte-Marie |
| | Christian Boucher |
| Cartographie et éditique | Julie Lachambre |
| | Sébastien Cherrier |
| | Mélanie Hunault |

**Urgences marines, Port de Montréal (barge)**

| | |
|---|---|
| Opérations | Carl Allaire |
| Équipage | Manuel Michaudville |
| | Samuel Gilbert |
| | Francis Deschênes |
| | Jessy DelVecchio |

**Maxxam Analytique**

| | |
|---|---|
| Chargée de projet | Argyro Francoulis |

**Laboratoire SNC-Lavalin**

| | |
|---|---|
| Chef de laboratoire | Geneviève Flibotte |

# 1 Introduction

SNC-Lavalin Environnement et géosciences opérant sous l'entité légale de SNC-Lavalin GEM Québec inc. (SNC-Lavalin) a été mandaté par le ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET) afin d'effectuer une caractérisation des sédiments dans l'emprise de la zone d'enrochement du pont-tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine (LHLF).

Le MTMDET envisage des travaux majeurs de rénovation du pont-tunnel LHLF, dont le complément de l'enrochement dans l'axe de l'ouvrage. Un récent relevé bathymétrique montre un manque d'enrochement par endroit et la présence de sédiments. Les zones où l'enrochement est déficient doivent être comblées pour assurer la stabilité de l'ouvrage. Le risque de remise en suspension doit être évalué et les sédiments caractérisés, le cas échéant.

# 2 Objectif

Les trois principaux objectifs du projet sont résumés ci-dessous :

- Consulter les études antérieures et toute information pertinente en vue d'identifier les zones d'enrochement et de cibler les travaux d'échantillonnage et de caractérisation;
- Préparer un plan de travail à partir de la revue des informations disponibles;
- Réaliser une campagne de terrain pour vérifier la présence des sédiments sur les zones où l'enrochement doit être complété et, le cas échéant, de caractériser le niveau de contamination et certaines propriétés physiques des matériaux.

# 3 Méthodologie

## 3.1 Caractérisation des sédiments

### 3.1.1 Échantillonnage des sédiments

Le plan d'échantillonnage comprenait 4 (série «A-n») et 6 (série «B-n») stations situées respectivement du côté nord et du côté sud du fleuve Saint-Laurent, dans l'axe de l'emprise du pont-tunnel LHLF. Les stations étaient préalablement situées sur les zones d'accumulation de sédiments qui avaient été déterminées dans le cadre de la revue des études antérieures. Les stations avec le préfixe « A » sont situées à proximité de la tour de ventilation de l'île Charron, en rive droite, tandis que celles avec le préfixe « B » sont situées à proximité des quais 75 et 76 du Port de Montréal, en rive gauche. Les emplacements des stations d'échantillonnage sont montrés sur la carte A.1.

L'échantillonnage a été réalisé à partir d'une barge motorisée équipée d'un treuil et d'une potence fournie par Urgences Marines (Secteur 110, Port de Montréal) sous la responsabilité de SNC-Lavalin.

Le positionnement des stations a été réalisé à l'aide d'un récepteur DGPS (SX Blue Mapper II) de précision métrique. L'embarcation a été positionnée au-dessus de la station et maintenue sur place à l'aide des moteurs.

Les sédiments ont été prélevés à l'aide d'une benne Van Veen (capacité de 60 L, pénétration de 0,25 m). L'échantillonnage a été réalisé en conformité des recommandations du Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime : Volume 2 (Environnement Canada, 2002).

À chaque site, la mesure du cisaillement a été réalisée à l'aide d'un scissomètre de poche (RocTest M-3). Les caractéristiques de l'ailette sont présentées au tableau 3.1.

**Tableau 3.1 Caractéristiques du scissomètre**

| Diamètre (mm) | Longueur (mm) | Constante (Vc) | Capacité (T/m²) | Capacité (kPa) |
|---|---|---|---|---|
| 25.4 | 50.8 | 0.488 | 6.5 | 65 |

Trois mesures non remaniées ont été faites, suivi de 3 mesures remaniées après avoir tourné l'ailette une vingtaine de fois. La lecture de l'instrument est transformée en kPa selon l'équation suivante :

$$S_r = V \times L \times \left(\frac{CF}{3.00 kgf * cm}\right)$$

ou :

› Sr = force de cisaillement (kPa);

- Vc = constante de l'ailette utilisée;
- L = Lecture sur la bague du scissomètre;
- CF = facteur de calibration de l'instrument.

Un sous-échantillon a été récolté directement de la benne pour remplir un pot standard (volume connu) pour la détermination de la masse volumique. Le pot a été rempli, tassé et arasé.

Par la suite, un homogénat de trois coups de benne a été préparé et mis dans un grand sac en polyéthylène. De retour aux laboratoires de SNC-Lavalin, les échantillons ont été conservés au réfrigérateur. La répartition des sous-échantillons dans les différents contenants destinés aux analyses chimiques et physiques a été faite aux laboratoires de SNC-Lavalin.

Une fiche de terrain a été remplie au site à chaque station avec l'information pertinente à l'échantillonnage (annexe A1). Des photographies des échantillons et des opérations du terrain ont été prises et présentées aux annexes A2 et A3.

### 3.1.2 Analyses chimiques

Les analyses chimiques pour déterminer le niveau de contamination ont été réalisées aux laboratoires de Maxxam Analytique. Un total de 12 échantillons ont été analysés selon les méthodes approuvées pour :

- hydrocarbures pétroliers $C_{10}$ à $C_{50}$;
- hydrocarbures aromatiques pétroliers (HAP);
- 13 métaux.

L'échantillon B-3 contenait majoritairement des débris végétaux, et n'a pas été analysé pour des paramètres chimiques, mais l'a été pour la granulométrie.

Les rapports analytiques sont présentés à l'annexe C1. Les échantillons de sédiments seront conservés par Maxxam pendant un mois suivant l'émission du présent rapport.

### 3.1.3 Analyses physiques

Les analyses physiques pour caractériser et mesurer la rhéologie des échantillons de sédiments ont été réalisées au laboratoire géotechnique de SNC-Lavalin à Saint-Laurent, Montréal.

Les analyses suivantes étaient prévues :

- Granulométrie/sédimentométrie/siccité;
- Contenu en eau;
- Limites de liquidité;
- Densité des particules;
- Résistance au cisaillement (réalisée au terrain);
- Masse volumique.

La granulométrie a été déterminée par l'analyse au tamis. Le contenu de la fraction fine (<80 µm) est inférieur à 10% dans tous les échantillons. Par conséquent, aucune détermination par sédimentométrie n'a été nécessaire.

Les statistiques descriptives et la classification des différentes déterminations granulométriques ont été calculées à l'aide de «Gradistat[1]» (annexe C).

## 3.2 Observation du substrat par vidéo sous-marine

Une série de transects a été positionnée afin de visualiser la nature du substrat et identifier la présence/absence de sédiments pouvant potentiellement être mis en suspension. La localisation des transects a été définie à partir de la carte des zones nécessitant un complément de remblai, tel que déterminée dans le rapport de bathymétrie[2]. Un total de 13 transects ont été réalisés, dont 12 transects perpendiculaires à l'axe du pont-tunnel et un transect longitudinal (Carte A.1).

Les images ont été prises à l'aide d'une caméra vidéo submersible (Inuktun Spectrum 120HD) installée sur un bâti lesté avec 50 kg de plomb. Les images ont été enregistrées sur une console en surface et un commentaire audio par l'opérateur a aussi été enregistré.

Le bateau se déplaçait au point de départ prévu sur le transect, à l'amont de l'emprise du pont-tunnel LHLF. La caméra était descendue jusqu'au fond, puis le bateau se laissait dériver vers l'aval, avec la masse d'eau de telle sorte que la vitesse apparente sur la caméra était presque nulle.

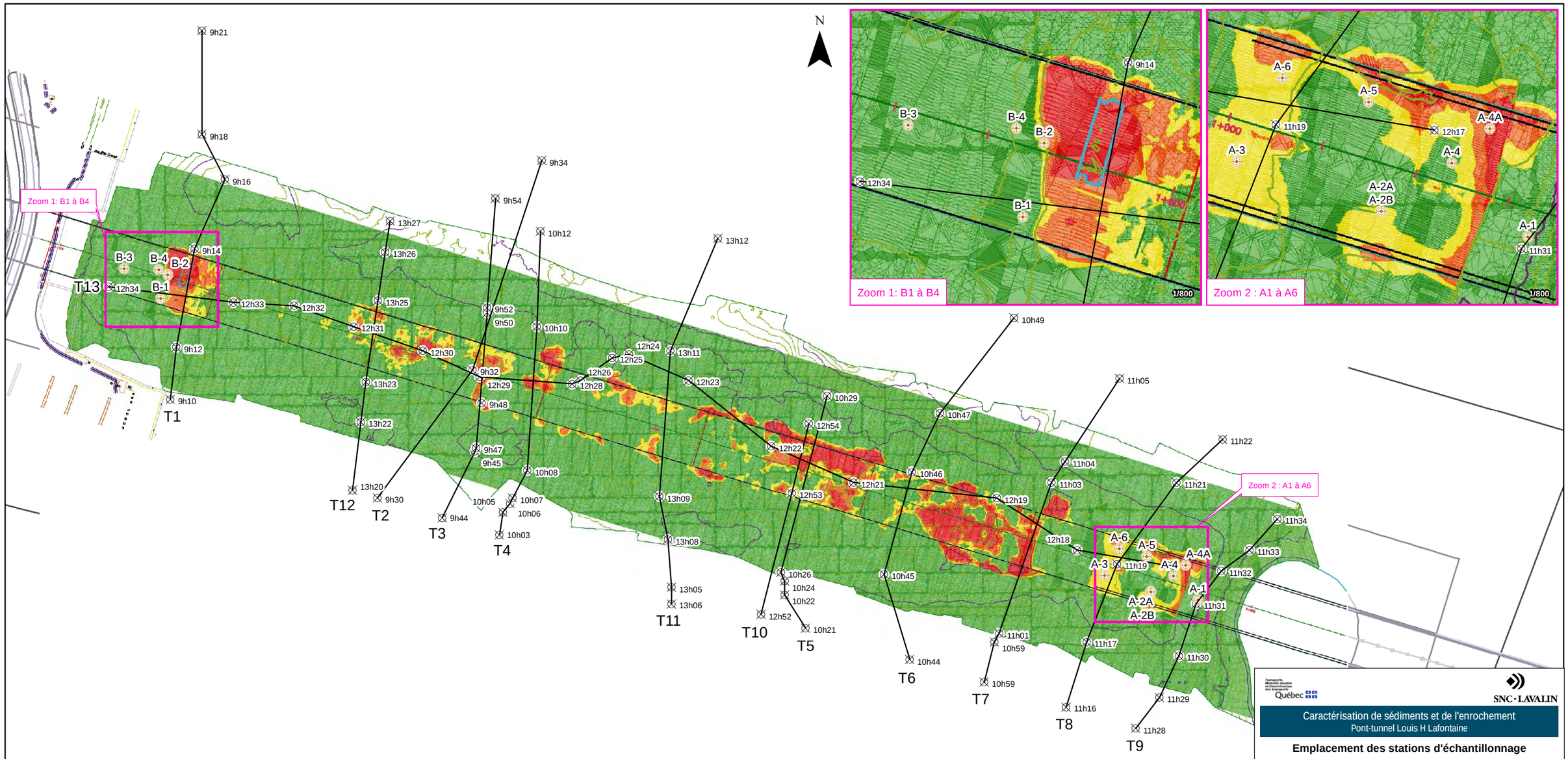
- Durant la dérive, des points de repère ont été saisis (coordonnées DGPS et heure) afin de permettre de positionner le transect, tel qu'il a été réalisé.
- Les points de repère permettent aussi de déterminer les heures où les secteurs d'intérêt sont survolés et d'identifier ceux-ci sur la bande vidéo.

Les séquences vidéo ont été transférées en format MP4 et peuvent être visionnées à l'aide de l'application «*VLC Media player*» (annexe B1).

La description générale a été compilée sur la fiche de terrain. Les séquences vidéo ont été visionnées de nouveau au bureau pour compléter la description du terrain quant à la nature du substrat, identifier la présence de sédiment et évaluer le potentiel de remise en suspension.

1 Blott, S.J. and Pye, K. (2001) GRADISTAT: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surface Processes and Landforms* 26, 1237-1248.

2 Labre et associés, arpenteurs-géomètres inc., dossier Labre PS-1682, dossier MTQ 154101174, Mai 2015.




| Différence d'altitude (m) | | Épaisseur (m) | Superficie (m²) | |
|---|---|---|---|---|
| De | À | | | |
| 1,83 | - | - | - | |
| 1,63 | 1,83 | 0,2 | 5438 | |
| 1,43 | 1,63 | 0,2 | 3546 | |
| 0,33 | 1,43 | 1,1 | 3696 | |

Transports, Mobilité durable et Électrification des transports Québec

SNC·LAVALIN

Caractérisation de sédiments et de l'enrochement
Pont-tunnel Louis H Lafontaine

## Emplacement des stations d'échantillonnage et de visionnement des sédiments

**Sources :**
Labre et Associés, arpenteurs-géomètres inc

Projet : 642149
Fichier : snc_642149_Carac_sédiment_et_enrochement_v4.mxd

0 25 50 75 100 m
1/2 500

Projection MTM, fuseau 8, NAD83

| Directeur de projet (client) | Directeur de projet (consultant) |
|---|---|
| Ludovic Chagnon, ing. | S. Lorrain, Géo., M. Sc. |

| Rév. | aaaa-mm-jj | Description | Dessiné | Vérifié |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 2016-12-23 | Final | J. L. & E. C. | A. D'Alessandro |

**Décembre 2016** — **Carte A.1**

# 4 Résultats

## 4.1 Déroulement de la campagne

L'échantillonnage des sédiments a été réalisé les 8 et 9 novembre 2016. L'échantillonnage a été fait sur 2 jours en raison d'un bris mécanique du bateau.

La prise vidéo a été effectuée le 17 novembre 2016.

Les échantillons pour les analyses chimiques ont été envoyés au laboratoire Maxxam Analytique le 11 novembre et le 29 novembre pour les analyses physiques réalisées au laboratoire de SNC-Lavalin.

## 4.2 Études antérieures et mise en contexte

Les études suivantes ont été consultées :

- Examen préalable, quais 76-77 prolongement et approfondissement, Administration portuaire de Montréal, CJB Environnement inc., Projet no 09702, mai 2010;
- Projet de rétablissement de l'enrochement de protection au-dessus du pont-tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine, Étude d'impact sur l'environnement, AECOM, No de dossier MTQ 8505-11-AC03, No de projet MTQ 154101174, No de projet AECOM 60269170, septembre 2014;
- Caractérisation biophysique – secteur tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine, pour le ministère des Transports du Québec, SM Aménatech inc., Projet no 154-10-1174, mars 2012;
- Pont-tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine, Ajout d'enrochement stabilisateur, Étude hydraulique, pour le ministère des Transports du Québec, Genivar, Projet Genivar 111-13508-08, novembre 2012;
- Rapport concernant le levé bathymétrique au pont-tunnel Louis-Hyppolite.-La Fontaine, présenté à ministère des Transports du Québec (Direction de l'Île-de-Montréal), par Labre et associés, arpenteurs-géomètres inc., dossier Labre PS-1682, dossier MTQ 154101174, mai 2015.

Le rapport de bathymétrie et géophysique de Labre et associés (2015) a permis d'identifier les secteurs nécessitant un complément d'enrochement, ainsi que les secteurs où des sédiments semblaient recouvrir l'enrochement. L'information, disponible en format numérique, a grandement facilité la préparation du plan d'échantillonnage et de relevé.

Le rapport de Genivar (2012) présente des résultats de simulations des champs de vitesse. La zone du modèle couvre l'ensemble de la zone d'étude du présent mandat. Les résultats démontrent que les vitesses du courant sont supérieures à la vitesse critique d'entraînement de la fraction sable. Par conséquent, il est peu probable que l'emprise du pont-tunnel LHLF présente des conditions d'accumulation des sédiments fins (limon et argile). Cette constatation est également rapportée dans l'étude d'impact du projet (AECOM, 2014).

Le rapport de SM Amenatech (2012) présentait des résultats d'analyses granulométriques et des séquences vidéo du substrat. L'information s'est avérée peu pertinente parce que les

stations étaient localisées dans les secteurs à écoulement lent, à l'extérieur des zones où l'enrochement est requis.

Le rapport présenté par CJB Environnement (2010) présente des résultats de caractérisation des sédiments. Ces résultats, provenant d'une combinaison d'études antérieures et des travaux de CJB Environnement, présentent les caractéristiques pour les sédiments adjacents aux quais du secteur. Par conséquent, ils ne présentent qu'un intérêt limité pour les besoins du présent mandat.

Les observations présentées dans les différents rapports ont permis de préparer un plan d'échantillonnage ciblé. De plus, les conclusions que l'on en tire supporte l'idée initiale que le tronçon de l'emprise du pont-tunnel LHLF qui se situe dans le couloir de la voie maritime, ne constituent pas des zones d'accumulation. Celles-ci se retrouvent essentiellement à l'abri des quais, du côté nord, et dans la zone peu profonde et confinée adjacente à la tour d'aération de l'ouvrage du côté sud.

## 4.3 Caractérisation des sédiments prélevés

### 4.3.1 Description visuelle

La description des échantillons récoltés met en évidence la nature grossière des sédiments. En général, les sédiments consistent en un sable graveleux ou un sable grossier avec graviers épars. La présence de coquilles et de fragments de coquille de bivalves est quasi omniprésente, dans un pourcentage assez faible (1 à 10%).

Du côté de la rive nord, dans le secteur abrité des quais, on observe la présence de débris végétaux en quantité importante (échantillon B3).

### 4.3.2 Analyses chimiques

La concentration des paramètres analysés a été comparée aux critères relatifs aux sédiments[3] et aux sols[4] (tableau 4.2). Les rapports analytiques se retrouvent à l'annexe C.

#### 4.3.2.1 Critères pour les sédiments

Tous les échantillons de sédiments présentent des concentrations en arsenic supérieures à la Concentration d'effets occasionnels (CEO) mais inférieures à la Concentration d'effets fréquents (CEF). Les échantillons A-1 et B-1 excèdent le critère CEO pour le plomb et les échantillons B-2 et B-1 pour le cuivre et le zinc.

En ce qui a trait à la contamination par des paramètres organiques, seul l'échantillon B-4 présentait des teneurs en HAP dépassant le CEO. Aucun hydrocarbure pétrolier n'a été détecté dans les échantillons.

[3] Environnement Canada et MDDEFP, 2007: Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application: prévention, dragage et restauration.

[4] Critères génériques pour les sols du Guide d'Intervention - Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés publié par MDDELCC en juillet 2016.

#### 4.3.2.2 Critères pour les sols

Tous les échantillons ont présenté une concentration d'arsenic dans la plage « A-B ». La concentration en plomb pour les échantillons A-1 et B-1 pour le plomb et B-1 pour le zinc était aussi située dans la plage «A-B». L'échantillon B-2 a présenté une valeur en cuivre située dans la plage « B-C ».

Tous les échantillons analysés ont présenté des concentrations sous la limite de détection pour les composés des HAP analytiques à l'exception de l'échantillon B-1 et B-2 qui ont présenté des concentrations égales ou supérieures au critère A pour certains paramètres (fluoranthène, phénanthrène, pyrène).

**Tableau 4.2 Qualité des échantillons de sédiments prélevés au niveau du site de Tunnel LHLF**

| Échantillon | | | | | | | | A-1 | A-2A | A-2B | A-3 | A-4 | A-4A | A-5 | A-6 | B-1 | B-2 | B-3 | B-4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date de collecte | | | | | | | | 08-11-2016 | 08-11-2016 | 09-11-2016 | 09-11-2016 | 09-11-2016 | 09-11-2016 | 09-11-2016 | 09-11-2016 | 08-11-2016 | 08-11-2016 | 08-11-2016 | 08-11-2016 |
| Heure de collecte | | | | | | | | 12h00 | 13h00 | 13h15 | 11h45 | 11h00 | 12h00 | 13h00 | 14h00 | 10h50 | 10h10 | 11h16 | 11h40 |
| X (MTM zone 8) | | | | | | | | 305102,66 | 305072,38 | 305072,38 | 305042,52 | 305086,93 | 305094,82 | 305069,75 | 305051,93 | 304435,80 | 304440,23 | 304412,15 | 304434,50 |
| Y (MTM zone 8) | | | | | | | | 5049208,41 | 5049213,73 | 5049213,73 | 5049223,98 | 5049223,66 | 5049230,69 | 5049236,22 | 5049241,19 | 5049402,03 | 5049417,22 | 5049420,93 | 5046420,30 |
| Élévation (m) | | | | | | | | -5,73 | -7,57 | -7,57 | -8,17 | -7,25 | -7,61 | -7,69 | -8,10 | -7,32 | -7,95 | -6,47 | -7,21 |
| Description Visuelle | | | | | | | | Sable graveleux avec fragments de coquille (5%) | Sable graveleux avec fragments de coquille (10%) | Sable graveleux avec fragments de coquille (10%) | Sable graveleux avec fragments de coquille (10%) | Sable graveleux avec fragments de coquille (10%) | Sable graveleux avec fragments de coquille (5%) | Sable limoneux avec fragments de coquilles (1%) | Sable avec graviers épars et fragments de coquilles (5%) | Sable avec fragments de coquilles (5%) | Sable avec fragments de coquilles (1%) | Debris végétaux | Sable avec fragments de coquilles (1%) |
| Granulométrie | | | | | | | Gravier | 56% | 26% | 63% | 56% | 61% | 67% | 9% | 31% | 2% | 0% | 19% | 0% |
| | | | | | | | Sable | 41% | 71% | 33% | 40% | 36% | 30% | 88% | 63% | 93% | 96% | 76% | 99% |
| | | | | | | | Limon et Argile | 3% | 3% | 4% | 4% | 3% | 3% | 3% | 6% | 5% | 4% | 5% | 1% |
| | | | | | | | Groupe de texture (Gradistat) | Gravier sableux | Sable graveleux | Gravier sablo-vaseux | Gravier sableux | Gravier sableux | Gravier sableux | Sable graveleux | Gravier sableux | Sable avec traces de gravier | Sable | Sable graveleux | Sable avec traces de gravier |
| Analyses Chimiques | | Environnement Canada et MDDELCC[1] | | Critères provinciaux pour les sols[2] | | | LDR[3] | | | | | | | | | | | | |
| Paramètres | Unités | CEO | CEF | A | B | C | | | | | | | | | | | | | |
| **Hydrocarbures pétroliers** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers C10-C50 | mg/kg | - | - | 300 | 700 | 3500 | 100 | *<100* | *<100* | *<100* | *<100* | *<100* | *<100* | *<100* | *<100* | *<100* | *<100* | | *<100* |
| **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | 0,021 | 0,94 | 0,1 | 10 | 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* |
| Acénaphtylène | mg/kg | 0,030 | 0,34 | 0,1 | 10 | 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* |
| Anthracène | mg/kg | 0,11 | 1,1 | 0,1 | 10 | 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 |
| Benzo (a) anthracène | mg/kg | 0,12 | 0,76 | 0,1 | 1 | 10 | 0,1 | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | | 0,3 |
| Benzo (a) pyrène | mg/kg | 0,15 | 3,2 | 0,1 | 1 | 10 | 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 | mg/kg | - | - | - | - | - | 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 | mg/kg | - | - | 0,1 | 1 | 10 | 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 | mg/kg | - | - | 0,1 | 1 | 10 | 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 | mg/kg | - | - | 0,1 | 1 | 10 | 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 | mg/kg | - | - | 0,1 | 1 | 10 | 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 | mg/kg | 0,24 | 1,6 | 0,1 | 1 | 10 | 0,1 | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | | 0,4 |
| Dibenzo (a,h) anthracène | mg/kg | 0,043 | 0,2 | 0,1 | 1 | 10 | 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 | mg/kg | - | - | 0,1 | 1 | 10 | 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 | mg/kg | - | - | 0,1 | 1 | 10 | 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 | mg/kg | - | - | 0,1 | 1 | 10 | 0,1 | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | | *<0,1* |
| Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène | mg/kg | - | - | 0,1 | 1 | 10 | 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 | mg/kg | 0,45 | 4,9 | 0,1 | 10 | 100 | 0,1 | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | 0,2 | 0,1 | | 0,8 |
| Fluorène | mg/kg | 0,061 | 1,2 | 0,1 | 10 | 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* |
| Indéno (1,2,3-cd) pyrène | mg/kg | - | - | 0,1 | 1 | 10 | 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-3 cholanthrène | mg/kg | - | - | 0,1 | 1 | 10 | 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 | mg/kg | 0,12 | 1,2 | 0,1 | 5 | 50 | 0,1 | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | | *<0,1* |
| Phénanthrène | mg/kg | 0,13 | 1,1 | 0,1 | 5 | 50 | 0,1 | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | 0,1 | *<0,1* | | 0,8 |
| Pyrène | mg/kg | 0,23 | 1,5 | 0,1 | 10 | 100 | 0,1 | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | 0,1 | 0,1 | | 0,6 |
| Méthyl-2 naphtalène | mg/kg | 0,063 | 0,38 | 0,1 | 1 | 10 | 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 | mg/kg | - | - | 0,1 | 1 | 10 | 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 | mg/kg | - | - | 0,1 | 1 | 10 | 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 | mg/kg | - | - | 0,1 | 1 | 10 | 0,1 | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | | *<0,1* |
| **Composés inorganiques** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Argent | mg/kg | - | - | 2 | 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* |
| Arsenic | mg/kg | 7,6 | 23 | 6 | 30 | 50 | 5 | 18 | 19 | 17 | 18 | 16 | 20 | 11 | 11 | 8 | 9 | | 8 |
| Baryum | mg/kg | - | - | 340 | 500 | 2000 | 5 | 81 | 85 | 73 | 71 | 88 | 90 | 59 | 58 | 47 | 47 | | 43 |
| Cadmium | mg/kg | 1,7 | 12 | 1,5 | 5 | 20 | 0,5 | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | 0,9 | *<0,5* | | *<0,5* |
| Chrome | mg/kg | 57 | 120 | 100 | 250 | 800 | 2 | 35 | 17 | 16 | 16 | 16 | 31 | 19 | 30 | 34 | 19 | | 17 |
| Cobalt | mg/kg | - | - | 25 | 50 | 300 | 2 | 11 | 9 | 10 | 8 | 7 | 11 | 8 | 9 | 10 | 10 | | 9 |
| Cuivre | mg/kg | 63 | 700 | 50 | 100 | 500 | 2 | 21 | 21 | 18 | 22 | 16 | 18 | 12 | 16 | 49 | 130 | | 38 |
| Étain | mg/kg | - | - | 5 | 50 | 300 | 4 | *<4* | *<4* | *<4* | *<4* | *<4* | *<4* | *<4* | *<4* | 16 | *<4* | | *<4* |
| Manganèse | mg/kg | - | - | 1000 | 1000 | 2200 | 2 | 700 | 810 | 680 | 670 | 840 | 890 | 450 | 430 | 880 | 760 | | 670 |
| Molybdène | mg/kg | - | - | 2 | 10 | 40 | 1 | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* | | *<1* |
| Nickel | mg/kg | 47 | - | 50 | 100 | 500 | 1 | 36 | 23 | 24 | 21 | 21 | 36 | 21 | 26 | 26 | 27 | | 25 |
| Plomb | mg/kg | 52 | 150 | 50 | 500 | 1000 | 5 | 86 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 70 | 28 | | 21 |
| Zinc | mg/kg | 170 | 770 | 140 | 500 | 1500 | 10 | 100 | 110 | 96 | 92 | 91 | 110 | 82 | 91 | 200 | 140 | | 100 |

**En gras** : paramètre détecté En coloré : critère d'évaluation de la qualité des sédiments retenus et dépassements observés

(1) Environnement Canada et MDDEFP, 2007 :Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application: prévention, dragage et restauration. - CEO : Concentration d'effets occasionnels - CEF : Concentration d'effets fréquents

(2) Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016)

(3) Limite de détection rapportée

Décembre 2016 – © SNC-Lavalin inc. 2016. Tous droits réservés. Confidentiel

### 4.3.3 Analyses physiques

#### 4.3.3.1 Granulométrie

Le pourcentage des principales fractions granulométriques (gravier, sable, fraction fine) est présenté au tableau 4.2. Dans l'ensemble, on observe des sédiments de type gravier sableux ou sable, avec une proportion de la fraction fine inférieure à 6%. Les résultats sont présentés selon la Norme 1101 du MTQ et la nomenclature de Folk & Ward.

Ces résultats caractérisent les sédiments qui sont observés aux extrémités de l'emprise du pont-tunnel, du côté de la rive nord et de la rive sud. L'absence de zones de dépôt de sédiments dans le tronçon de la voie maritime n'a pas permis d'y récolter des échantillons.

#### 4.3.3.2 Limite de liquidité

Compte tenu de l'hétérogénéité des sédiments et de la nature non cohésive des matériaux, la limite de liquidité n'a pu être déterminée.

#### 4.3.3.3 Contenu en eau

Le contenu en eau des sédiments est relativement faible (< 30 % ; moyenne : 25%). La nature grossière des matériaux et la texture non cohésive font en sorte que les résultats sont biaisés et qu'un certain drainage de l'échantillon peut se produire pendant que la benne se vide (tableau 4.3).

#### 4.3.3.4 Densité des particules

La densité relative des sédiments est plutôt élevée et relativement constante (tableau 4.3). On observe une moyenne de 2,73 (±0.009).

#### 4.3.3.5 Cisaillement

L'état des matériaux a aussi une influence sur la mesure de la résistance au cisaillement. Les résultats du test fait au terrain montrent des valeurs très faibles ou nulles. Par ailleurs, la présence de cailloux et graviers faussait souvent la lecture. Par conséquent, on considère que les résultats ne sont pas représentatifs.

#### 4.3.3.6 Masse volumique

La masse volumique humide est également relativement constante (tableau 4.3). On observe une moyenne de 1,48 (±0,068).

**Tableau 4.3 Résultats des analyses physiques**

| Échantillon | Teneur en eau (%) | Classification des sols (Norme 1101) | Densité relative (sans unité) | Masse volumique (kg/m$^3$) |
|---|---|---|---|---|
| A-1 | 19,80 | SW | 2,743 | 1 399 |
| A-2A | 25,10 | SP | 2,727 | 1 415 |
| A-2B | 21,80 | SP-SM | 2,732 | - |
| A-3 | 23,15 | SP-SM | 2,735 | 1 458 |

| Échantillon | Teneur en eau (%) | Classification des sols (Norme 1101) | Densité relative (sans unité) | Masse volumique (kg/m$^3$) |
|---|---|---|---|---|
| A-4 | 18,80 | SW | 2,753 | 1 603 |
| A-4A | 25,40 | SP | 2,741 | na |
| A-5 | 24,50 | SP | 2,724 | 1 564 |
| A-6 | 26,90 | SW | 2,739 | 1 548 |
| B-1 | 29,80 | SP | 2,728 | 1 437 |
| B-2 | 28,60 | SP | 2,725 | 1 500 |
| B-4 | 30,00 | SP | 2,729 | 1 446 |

SW : Sable bien gradué, mélange sable – gravier. Peu ou pas de grains fins.

SP : Sable mal gradué, mélange sable – gravier. Peu ou pas de grains fins.

SM : Sable silteux, mélange sable-silt.

na : non analysé

### 4.3.4 Caractérisation du substrat

En raison de la dynamique hydraulique dans le fleuve, et des contraintes techniques, il a été difficile de respecter le positionnement exact des transects, tel que prévu dans le plan de travail. Néanmoins, la couverture vidéo est excellente et couvre l'ensemble de l'emprise du pont-tunnel LHLF.

Parmi les 13 transects réalisés, le transect T-13 (parallèle à l'axe du pont-tunnel) a été le plus compliqué à réaliser. Le bateau se déplaçant en crabe par rapport à l'écoulement, la vitesse relative du courant était plus élevée de telle sorte que la caméra fut souvent entraînée par le courant. Néanmoins, les images tout au long du transect permettent de visualiser la nature du substrat.

Dans l'ensemble, lorsque l'on se trouve dans les limites de l'emprise du pont-tunnel LHLF, on observe la présence d'un enrochement (tableau 4.4). Celui-ci est en général dominant (blocs en contact), parfois modéré (blocs nombreux, mais pas en contact) et parfois épars ou absent (T-7, T-8, T-9, début du T-13). Les seuls transects montrant la présence de sédiments fins ont été les transects 8 et 9 (carte A-1), où l'échantillonnage de sédiments a été réalisé. Autrement, la matrice entre les blocs épars était dominée par du matériel grossier (gravier) avec un potentiel de remise en suspension faible (si présence de sable) ou nulle (si présence de sable graveleux ou gravier).

Aucun échantillonnage complémentaire n'a été réalisé en raison de l'absence d'une zone d'accumulation significative. On observe l'accumulation de sable graveleux du côté nord (transect T-1) et de sable silteux/gravier sableux du côté de la rive sud (transects T-8 et T-9), là où l'enrochement est déficient. Les observations faites à partir des transects de vidéo sous-marin ainsi que les déterminations granulométriques qui ont été réalisées, indiquent la dominance d'un substrat grossier sur la majeure partie de l'alignement du tunnel où la vitesse du courant est plus élevée. À proximité de la rive-sud, les observations visuelles avec la vidéo sous-marine (tableau 4) mentionnent la présence de sable silteux (4 occurrences sur 27) alors que les résultats d'analyse aux stations d'échantillonnage adjacentes indiquent plutôt une

granulométrie de sable à sable graveleux avec seulement des traces de silt. Il est probable que l'interprétation témoigne plutôt d'un substrat plus homogène avec une très faible proportion de limon. En effet, les conditions de courant et de visibilité (luminosité, matières en suspension) ont compliquées l'interprétation des prises de vue sous-marine (difficulté d'obtenir des images claires en arrêt sur image), ce qui pourrait expliquer la différence. Dans le contexte des résultats d'analyse granulométrique et des conditions hydrauliques qui prévalent au site, les occurrences identifiées comme ''sable silteux'' pourrait en fait correspondre à un substrat de texture plus homogène, mais dont la nature n'est pas nécessairement plus fine, ce qui serait incompatible avec les conditions de vitesse de courant observées.

Le potentiel de remise en suspension est qualifié de faible (tableau 4.4) avec une densité relative pour un sable silteux de l'ordre de 1 399 kg/m3 (station A-1, tableau 4.3) et de 1 458 à 1 564 kg/m3 pour un gravier sableux (station A-3 et A-4). À l'exception des deux extrémités, aucune autre zone d'accumulation de sédiment fin pouvant être remis en suspension n'a été observée dans les zones visées par le projet d'enrochement du pont-tunnel LHLF.

**Tableau 4.4 Vidéo de sédiments au niveau du site de Tunnel LHLF**

| No de transect | Waypoint | | | Heure | Emplacement | Niveau d'enrochement | Type de sédiment | Potentiel de remise en suspension |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | No | X (MTM8) | Y (MTM8) | | | | | |
| T1 | 0 | 304470,40 | 5049507,01 | 9h06 | Fond du fleuve | | | |
| | 1 | 304441,95 | 5049337,12 | 9h10 | Fond du fleuve | | | |
| | 2 | 304445,85 | 5049370,46 | 9h12 | Fond du fleuve | | | |
| | 3 | 304457,56 | 5049433,80 | 9h14 | Corridor du tunnel | Modéré | Sable graveleux | Faible |
| | 4 | 304477,07 | 5049478,25 | 9h16 | Fond du fleuve | | | |
| | 5 | 304462,25 | 5049507,15 | 9h18 | Fond du fleuve | | | |
| | 6 | 304462,25 | 5049573,83 | 9h21 | Fond du fleuve | | | |
| T2 | 0 | 304631,02 | 5049458,28 | 9h30 | Fond du fleuve | Dominant | Non visible | Nul |
| | 1 | 304636,26 | 5049356,00 | 9h32 | Corridor du tunnel | Dominant | Sable graveleux | Nul |
| | 2 | 304680,74 | 5049490,47 | 9h34 | Fond du fleuve | | | |
| T3 | 0 | 304672,66 | 5049445,65 | 9h44 | Fond du fleuve | | | |
| | 1 | 304637,82 | 5049303,77 | 9h45 | Fond du fleuve | | | |
| | 2 | 304638,60 | 5049305,99 | 9h47 | Fond du fleuve | | | |
| | 3 | 304642,11 | 5049334,89 | 9h48 | Corridor du tunnel | Modéré à dominant | Sable graveleux | Faible |
| | 4 | 304645,62 | 5049392,68 | 9h50 | Fond du fleuve | | | |
| | 5 | 304645,62 | 5049396,01 | 9h52 | Fond du fleuve | | | |
| | 6 | 304651,08 | 5049466,02 | 9h54 | Fond du fleuve | | | |
| T4 | 0 | 304709,54 | 5049434,46 | 10h03 | Fond du fleuve | | | |
| | 1 | 304655,76 | 5049264,87 | 10h05 | Fond du fleuve | | | |
| | 2 | 304660,44 | 5049270,43 | 10h06 | Fond du fleuve | | | |
| | 3 | 304662,01 | 5049273,76 | 10h07 | Fond du fleuve | | | |
| | 4 | 304671,37 | 5049291,55 | 10h08 | Fond du fleuve | | | |
| | | | | 10h09 | Corridor du tunnel | Dominant | Sable graveleux | Nul |
| | 5 | 304677,61 | 5049383,78 | 10h10 | Fond du fleuve | | | |
| | 6 | 304679,96 | 5049444,91 | 10h12 | Fond du fleuve | | | |
| T5 | 0 | 304906,28 | 5049374,78 | 10h21 | Fond du fleuve | | | |
| | 1 | 304836,80 | 5049211,53 | 10h22 | Fond du fleuve | | | |
| | 2 | 304836,80 | 5049220,42 | 10h24 | Fond du fleuve | | | |
| | 3 | 304834,46 | 5049225,98 | 10h26 | Fond du fleuve | | | |
| | | | | 10h27 | Corridor du tunnel | Dominant | Gravier sableux | Nul |
| | | | | 10h28 | Corridor du tunnel | Dominant | Gravier sableux | Nul |
| | 4 | 304864,11 | 5049339,33 | 10h29 | Fond du fleuve | | | |
| T6 | 0 | 304973,26 | 5049354,46 | 10h44 | Fond du fleuve | | | |
| | 1 | 304900,79 | 5049224,87 | 10h45 | Fond du fleuve | | | |
| | 2 | 304918,74 | 5049290,43 | 10h46 | Corridor du tunnel | Modéré à dominant | Sable graveleux | Faible |
| | 3 | 304936,69 | 5049328,22 | 10h47 | Fond du fleuve | | | |
| | 4 | 304984,29 | 5049389,34 | 10h49 | Fond du fleuve | | | |
| T7 | 0 | 305021,11 | 5049339,95 | 10h59 | Fond du fleuve | | | |
| | 1 | | | 10h59 | Corridor du tunnel | Épars à absent | Gravier sableux | Nul |
| | 2 | | | 11h01 | Corridor du tunnel | Modéré à dominant | Sable graveleux | Faible |
| | 3 | 305008,48 | 5049283,77 | 11h03 | Fond du fleuve | | | |
| | 4 | 305017,06 | 5049297,10 | 11h04 | Fond du fleuve | | | |
| | 5 | 305052,18 | 5049350,45 | 11h05 | Fond du fleuve | | | |
| T8 | 0 | 305073,79 | 5049323,96 | 11h16 | Fond du fleuve | | | |
| | 1 | 305031,11 | 5049181,53 | 11h17 | Fond du fleuve | | | |
| | 2 | 305050,62 | 5049231,54 | 11h19 | Corridor du tunnel | Absent | Sable silteux | Faible |
| | 3 | 305088,86 | 5049283,77 | 11h21 | Fond du fleuve | | | |
| | 4 | 305118,51 | 5049311,56 | 11h22 | Fond du fleuve | | | |
| T9 | 0 | 305118,54 | 5049310,46 | 11h28 | Fond du fleuve | | | |
| | 1 | 305077,94 | 5049145,97 | 11h29 | Fond du fleuve | | | |
| | 2 | 305090,42 | 5049172,64 | 11h30 | Fond du fleuve | | | |
| | 3 | 305101,34 | 5049205,98 | 11h31 | Corridor du tunnel | Modéré | Sable graveleux | Faible |
| | 4 | 305117,73 | 5049227,10 | 11h32 | Corridor du tunnel | Épars à absent | Sable silteux | Faible |
| | 5 | 305135,68 | 5049240,43 | 11h33 | Fond du fleuve | | | |
| | 6 | 305153,63 | 5049260,44 | 11h34 | Fond du fleuve | | | |
| T10 | 0 | 304877,57 | 5049383,49 | 12h52 | Fond du fleuve | | | |
| | 1 | 304841,49 | 5049277,10 | 12h53 | Corridor du tunnel | Dominant | Gravier sableux | Nul |
| | 2 | 304852,41 | 5049321,55 | 12h54 | Fond du fleuve | | | |
| T11 | 0 | 304820,15 | 5049400,91 | 13h05 | Fond du fleuve | | | |
| | 1 | 304764,23 | 5049205,97 | 13h06 | Fond du fleuve | | | |
| | 2 | 304761,89 | 5049247,09 | 13h08 | Fond du fleuve | | | |
| | 3 | 304756,43 | 5049274,87 | 13h09 | Fond du fleuve | | | |
| | | | | | Corridor du tunnel | Modéré à dominant | Sable graveleux | Faible |
| | 4 | 304763,45 | 5049368,23 | 13h11 | Fond du fleuve | | | |
| | 5 | 304793,88 | 5049440,46 | 13h12 | Fond du fleuve | | | |
| T12 | 0 | 304614,96 | 5049463,15 | 13h20 | Fond du fleuve | | | |
| | 1 | 304564,46 | 5049322,67 | 13h22 | Fond du fleuve | | | |
| | 2 | 304567,59 | 5049348,23 | 13h23 | Fond du fleuve | | | |
| | | | | 13h24 | Corridor du tunnel | Modéré à dominant | Sable graveleux | Faible |
| | 3 | 304575,39 | 5049400,46 | 13h25 | Fond du fleuve | | | |
| | 4 | 304580,07 | 5049431,57 | 13h26 | Fond du fleuve | | | |
| | 5 | 304583,20 | 5049451,58 | 13h27 | Fond du fleuve | | | |
| T13 | 1 | 305083,40 | 5049230,43 | 12h17 | Corridor du tunnel | Épars à absent | Sable silteux | Faible |
| | 2 | 305024,87 | 5049240,43 | 12h18 | Corridor du tunnel | Épars à absent | Sable silteux | Faible |
| | 3 | 304973,36 | 5049273,77 | 12h19 | Corridor du tunnel | Modéré à dominant | Sable graveleux | Faible |
| | | | | 12h20 | Corridor du tunnel | Modéré à dominant | Sable graveleux | Faible |
| | 4 | 304881,28 | 5049283,77 | 12h21 | Corridor du tunnel | Modéré à dominant | Sable graveleux | Faible |
| | 5 | 304828,22 | 5049307,10 | 12h22 | Corridor du tunnel | Peu visible | | |
| | 6 | 304775,16 | 5049349,33 | 12h23 | Fond du fleuve | | | |
| | 7 | 304736,92 | 5049366,00 | 12h24 | Fond du fleuve | | | |
| | 8 | 304725,99 | 5049363,78 | 12h25 | Fond du fleuve | | | |
| | 9 | 304705,71 | 5049349,33 | 12h26 | Fond du fleuve | | | |
| | 10 | 304700,24 | 5049347,11 | 12h28 | Corridor du tunnel | Dominant | Sable graveleux | Nul |
| | 11 | 304640,94 | 5049351,56 | 12h29 | Corridor du tunnel | Modéré à dominant | Sable graveleux | Faible |
| | 12 | 304604,26 | 5049368,23 | 12h30 | Corridor du tunnel | Dominant | Gravier sableux | Nul |
| | 13 | 304559,78 | 5049383,79 | 12h31 | Corridor du tunnel | Modéré à dominant | Gravier sableux | Faible |
| | 14 | 304521,55 | 5049397,13 | 12h32 | Corridor du tunnel | Dominant | Gravier sableux | Nul |
| | 15 | 304482,53 | 5049399,35 | 12h33 | Corridor du tunnel | Peu visible | | |
| | 16 | 304402,16 | 5049409,36 | 12h34 | Corridor du tunnel | Dominant | Gravier sableux | Nul |

**Note: Le potentiel de remise en suspension pour les occurences de sable silteux (n=4) a été qualifié de faible compte tenu des observations de sédiments grossiers aux sites adjacents et des conditions d'écoulement. L'interprétation vidéo pourrait en fait indiquer un sédiment plus homogène dont la texture aurait été confondue avec une granulométrie plus fine, difficilement identifiable sur la vidéo.**

Décembre 2016 – © SNC-Lavalin inc. 2016. Tous droits réservés. Confidentiel

## 4.4 Conclusion et recommandations

Les travaux ont permis de confirmer que dans l'ensemble, il n'y avait pas d'accumulation importante de sédiments pouvant facilement être remis en suspension dans les zones visées par un complément d'enrochement. La présence de sédiments, généralement grossiers (sable graveleux) est observée aux extrémités de la zone d'étude, à savoir près des quais du côté de la rive nord et près de la tour d'aération du côté de la rive sud. Les sédiments à l'extrémité du côté de la rive sud, sont observés dans une zone nécessitant un complément d'enrochement alors que du côté de la rive nord, les sédiments sont observés à l'extérieur des zones nécessitant un complément d'enrochement.

En ce qui a trait au niveau de contamination des sédiments, on observe une fréquence de dépassement de certains critères un peu plus élevée du côté de la rive nord, ce qui est cohérent avec la prépondérance des activités industrielles.

Selon les résultats d'analyse chimique, le niveau de contamination dépasse le critère du CEO, mais demeure inférieur au critère du CEF. Selon le cadre d'application de critères de 2007,

> *« lorsque la concentration d'un contaminant est supérieure à la CEO, mais est inférieure ou égale à la CEF (classe 2), la probabilité d'observer des effets biologiques néfastes est relativement élevée, et elle augmente avec la concentration. Le rejet en eau libre des déblais de dragage ne peut donc être considéré comme une option de gestion valable que si l'innocuité des sédiments pour le milieu récepteur est démontrée par des essais de toxicité adéquats. On devra également s'assurer que leur dépôt ne contribue pas à détériorer le milieu récepteur. Une caractérisation adéquate du site de dépôt est notamment requise avant de permettre le dépôt en eau libre. Les concentrations dans les sédiments dragués doivent être inférieures ou égales aux teneurs mesurées dans les sédiments du site de dépôt. Enfin, il convient également de s'assurer que le choix de l'emplacement du dépôt des déblais de dragage limite les impacts négatifs sur le milieu et sur les activités qui y sont reliées. »*

Si le dragage des zones aux extrémités est envisagé, des travaux de caractérisation supplémentaire seraient donc requis. Le choix de la technique de dragage devra être évalué en considérant la nature potentiellement contaminée des sédiments, la faible épaisseur du dépôt et la proximité de l'enrochement sous-jacent. Par ailleurs, en considérant la proximité des blocs et la rugosité du substrat, là où l'enrochement est observé, et la nature particulièrement grossière des dépôts observés entre les blocs, le potentiel de remise en suspension est jugé faible à nul. Lorsque des sables silteux sont observés, le potentiel de remise en suspension est qualifié de faible (4 occurrences sur 27). En effet, cette interprétation visuelle est probablement plus représentative d'un substrat homogène (sable) qu'un substrat ayant une proportion, même mineure de fraction fine, compte tenu des conditions d'écoulement et de la qualité discutable de la vidéo (mouvement, luminosité).

Nous estimons que l'impact des travaux d'enrochement, quant à la remise en suspension de sédiment, sera minime, voire négligeable.

# Annexe A

A1 - Fiches de terrain

A2 - Photographie des sédiments prélevés

A3 - Photographie des travaux du terrain

## Annexe A1 - Fiches de terrain

## FICHE DE RELEVÉ POUR SÉDIMENTS

| Station et date | Engin | Site | Heure | Localisation (x,y,z) |
|---|---|---|---|---|
| A-4 09-11-2016 | Van Veen | A-4 | 11:00 | |
| Essai et profondeur atteinte | Benne entièrement remplie 1 grand Plaque de Fond Pris. | | | |
| Granulométrie | Sable fin. Rogers 1% de grains cailloux 10 10 | | | |
| Couleur | Brun | | | |
| Taux d'humidité | | | | |
| Masse volumique | ✓ Oui | | | |
| Texture et densité qualitative | Sédiments 0 NR | | | |
| Présence de débris (fibre, végétaux, …) | | | | |
| Présence de matières organiques, organismes marins, | | | | |
| Degré de perturbation | Ø | | | |
| Indice d'anoxie (par exemple lit noirâtre) | Ø | | | |
| Odeur, irisation, | Ø | | | |
| Photos # + sujet | 1) 397, 398 | | | |
| Analyses à faire | | | | |

## FICHE DE RELEVÉ POUR SÉDIMENTS

| Station et date | Engin | Site | Heure | Localisation (x,y,z) |
|---|---|---|---|---|
| A4A 09-11-2016 | Van Veen | A-4A | 12:00 | |
| Essai et profondeur atteinte | | | | |
| Granulométrie | Sable moyen 1 : gravier 15% refus 5 | | | |
| Couleur | Brun | | | |
| Taux d'humidité | | | | |
| Masse volumique | Non | | | |
| Texture et densité qualitative | | | | |
| Présence de débris (fibre, végétaux, …) | ∅ | | | |
| Présence de matières organiques, organismes marins, | | | | |
| Degré de perturbation | Benne entrouverte, échantillon pris sur un côté seulement de la Benne | | | |
| Indice d'anoxie (par exemple lit noirâtre) | ∅ | | | |
| Odeur, irisation, | ∅ | | | |
| Photos # + sujet | 1) 399 | | | |
| Analyses à faire | | | | |

## FICHE DE RELEVÉ POUR SÉDIMENTS

| Station et date | Engin | Site | Heure | Localisation (x,y,z) |
|---|---|---|---|---|
| A-5 05/11/2016 | Van Veen | A-5 | 13h00 | |
| Essai et profondeur atteinte | | | | |
| Granulométrie | Sable fin avec en cailloux de 9% Taches rouges, écailles 3% | | | |
| Couleur | Brun | | | |
| Taux d'humidité | | | | |
| Masse volumique | beige | | | |
| Texture et densité qualitative | Lissomètre 0,2 2-0,5 3-0,2 4-0,2 5-0,2 6 OR | | | |
| Présence de débris (fibre, végétaux, …) | | | | |
| Présence de matières organiques, organismes marins, | Ø | | | |
| Degré de perturbation | Ø | | | |
| Indice d'anoxie (par exemple lit noirâtre) | Ø | | | |
| Odeur, irisation, | Ø | | | |
| Photos # + sujet | 401, 402, 403, 404 | | | |
| Analyses à faire | | | | |

## FICHE DE RELEVÉ POUR SÉDIMENTS

| Station et date | Engin | Site | Heure | Localisation (x,y,z) |
|---|---|---|---|---|
| A-6 09-11 2016 | Van Veen | | 14:00 | |
| Essai et profondeur atteinte | | | | |
| Granulométrie | Sable fin - moyen, Traces gravier 10% et cailloux | | | |
| Couleur | Brun | | | |
| Taux d'humidité | | | | |
| Masse volumique | Brun | | | |
| Texture et densité qualitative | Sensorimotrice: 0.3, 0.2, 0.0R 0.2, 0.1, 0.0R | | | |
| Présence de débris (fibre, végétaux, …) | Ø | | | |
| Présence de matières organiques, organismes marins, | Ø | | | |
| Degré de perturbation | Ø | | | |
| Indice d'anoxie (par exemple lit noirâtre) | Ø | | | |
| Odeur, irisation, | Ø | | | |
| Photos # + sujet | 406 - 407 - 408 - 409 | | | |
| Analyses à faire | | | | |

## FICHE DE RELEVÉ POUR SÉDIMENTS

| Station et date | Engin | Site | Heure | Localisation (x,y,z) |
|---|---|---|---|---|
| A3 09-11 2016 | Van Veen | A-3 | 11:45 | |
| Essai et profondeur atteinte | | | | |
| Granulométrie | Sable moyen, fin de graviers, cailloux 8% | | | |
| Couleur | Brun. | | | |
| Taux d'humidité | | | | |
| Masse volumique | Oui | | | |
| Texture et densité qualitative | Sédiments fins 0.1, 0.2, 0.0R 0.1, 0.1, 0.0R | | | |
| Présence de débris (fibre, végétaux, …) | Ø | | | |
| Présence de matières organiques, organismes marins, | Ø | | | |
| Degré de perturbation | | | | |
| Indice d'anoxie (par exemple lit noirâtre) | Ø | | | |
| Odeur, irisation, | Ø | | | |
| Photos # + sujet | 410 - 411 | | | |
| Analyses à faire | | | | |

## FICHE DE RELEVÉ POUR SÉDIMENTS

| Station et date | Engin | Site | Heure | Localisation (x,y,z) |
|---|---|---|---|---|
| A1 08/11/16 | Van Veen | A1 | 12h00 | |
| Essai et profondeur atteinte | Essai 1 | | | |
| Granulométrie | Graviers limoneux avec fragment de coquille | | | |
| Couleur | Brun | | | |
| Taux d'humidité | | | | |
| Masse volumique | | | | |
| Texture et densité qualitative | Sensible NR 1 : 0 NR 2 : 0 R 3 : 0 NR 4 : 0 NR 5 : 0 R 6 : 0 | | | |
| Présence de débris (fibre, végétaux, …) | ∅ | | | |
| Présence de matières organiques, organismes marins, | Coquille 5 : 7% | | | |
| Degré de perturbation | | | | |
| Indice d'anoxie (par exemple lit noirâtre) | ∅ | | | |
| Odeur, irisation, | ∅ | | | |
| Photos # + sujet | * 5430 à 5436 | | | |
| Analyses à faire | | | | |

# FICHE DE RELEVÉ POUR SÉDIMENTS

| Station et date | Engin | Site | Heure | Localisation (x,y,z) |
|---|---|---|---|---|
| A2 - 08/11/16 | VanVeen | A-2 | 13h00 - 13h30 | |
| Essai et profondeur atteinte | Essai 1: Roche seulement<br>Essai 2: Sediment Fermeture partielle / Essai 3: Sable grossier avec lumen et angle | | | |
| Granulométrie | Sable et gravier brun. Fermeture partielle avec coquillage (± 5-10%) | | | |
| Couleur | brun | | | |
| Taux d'humidité | ∅ | | | |
| Masse volumique | ∅ | | | |
| Texture et densité qualitative Scissomètre | NR-0,3<br>R-0<br>NR-0,1<br>NR → 0<br>NR → 0<br>R → 0 | | | |
| Présence de débris (fibre, végétaux, …) | ∅ | | | |
| Présence de matières organiques, organismes marins, | Coquillage entier et morceaux<br>Essai 3: ± 2-5% | | | |
| Degré de perturbation | | | | |
| Indice d'anoxie (par exemple lit noirâtre) | ∅ | | | |
| Odeur, irisation, | ∅ | | | |
| Photos # + sujet | ∅ | | | |
| Analyses à faire | 5439 - 5446 | | | |

## FICHE DE RELEVÉ POUR SÉDIMENTS

| Station et date | Engin | Site | Heure | Localisation (x,y,z) |
|---|---|---|---|---|
| B1 08/11/16 | Van Veen | B1 | | |
| Essai et profondeur atteinte | | | | |
| Granulométrie | Sable fin à Moyen. | | | |
| Couleur | Noirâtre à brun | | | |
| Taux d'humidité | | | | |
| Masse volumique | | | | |
| Texture et densité qualitative | Sassomètre<br>NR1: 0,1 NR3: 0.1<br>NR2: 0,3 NR4: 0,2<br>R1: 0,1 R5: 0,0 | | | |
| Présence de débris (fibre, végétaux, …) | ∅ | | | |
| Présence de matières organiques, organismes marins, | Coquillage ± 2% | | | |
| Degré de perturbation | ∅ | | | |
| Indice d'anoxie (par exemple lit noirâtre) | ∅ | | | |
| Odeur, irisation, | ∅ | | | |
| Photos # + sujet | 5414 @ 5418 | | | |
| Analyses à faire | | | | |

## FICHE DE RELEVÉ POUR SÉDIMENTS

| Station et date | Engin | Site | Heure | Localisation (x,y,z) |
|---|---|---|---|---|
| ~~B2~~ 8/11/16 | Van veen | B2 | 10h10 | |
| Essai et profondeur atteinte | 3<br>± 40 pied | | | |
| Granulométrie | Sable fin noirâtre<br>Traces d'argile | | | |
| Couleur | Noirâtre | | | |
| Taux d'humidité | | | | |
| Masse volumique | | | | |
| Texture et densité qualitative | ~~Lourde~~ Lâche<br>Secousse ① 1,2 : Non-Remanié ⑤ 0.2 N-R<br>③ 3,0 : N-R X 5 : 0,3 N-R<br>③ 0,2 : Remanié 6 : 0,2 Remanié<br>④ 0,2 N-R | | | |
| Présence de débris (fibre, végétaux, …) | ∅ | | | |
| Présence de matières organiques, organismes marins, | Quelques coquille (± 3%) | | | |
| Degré de perturbation | | | | |
| Indice d'anoxie (par exemple lit noirâtre) | ∅ | | | |
| Odeur, irisation, | ∅ | | | |
| Photos # + sujet | ~ 5410 à 5413 | | | |
| Analyses à faire | | | | |

## FICHE DE RELEVÉ POUR SÉDIMENTS

| Station et date | Engin | Site | Heure | Localisation (x,y,z) |
|---|---|---|---|---|
| B3 08/11/16 | Van Veen | | 1116 | |
| Essai et profondeur atteinte | 1: Fermeture incomplète. Débris végétaux en totalité | | | |
| Granulométrie | | | | |
| Couleur | | | | |
| Taux d'humidité | | | | |
| Masse volumique | | | | |
| Texture et densité qualitative | | | | |
| Présence de débris (fibre, végétaux, …) | | | | |
| Présence de matières organiques, organismes marins, | | | | |
| Degré de perturbation | | | | |
| Indice d'anoxie (par exemple lit noirâtre) | | | | |
| Odeur, irisation, | | | | |
| Photos # + sujet | #5419 à 5423 | | | |
| Analyses à faire | | | | |

## FICHE DE RELEVÉ POUR SÉDIMENTS

| Station et date | Engin | Site | Heure | Localisation (x,y,z) |
|---|---|---|---|---|
| B4 08/11/16 | Van veen | B4 | 11h40 | |
| Essai et profondeur atteinte | | | | |
| Granulométrie | Sable fin à Moyen<br>~~Traces d'argile~~ | | | |
| Couleur | Gris-Noir | | | |
| Taux d'humidité | | | | |
| Masse volumique | | | | |
| Texture et densité qualitative | Sassiu 1NR : 0,2<br>2NR : 0,5<br>3R : 0<br>4NR : 0,2<br>5NR : 0,3<br>6R : 0,1 | | | |
| ~~Présence de débris~~ (fibre, végétaux, …) | ~~Coquillage : 1 %~~<br>Ø | | | |
| Présence de matières organiques, organismes marins, | Coquillage 1 % | | | |
| Degré de perturbation | | | | |
| Indice d'anoxie (par exemple lit noirâtre) | Ø | | | |
| Odeur, irisation, | Ø | | | |
| Photos # + sujet | 5404 à 5409 | | | |
| Analyses à faire | | | | |

## Annexe A2 - Photographie des sédiments prélevés

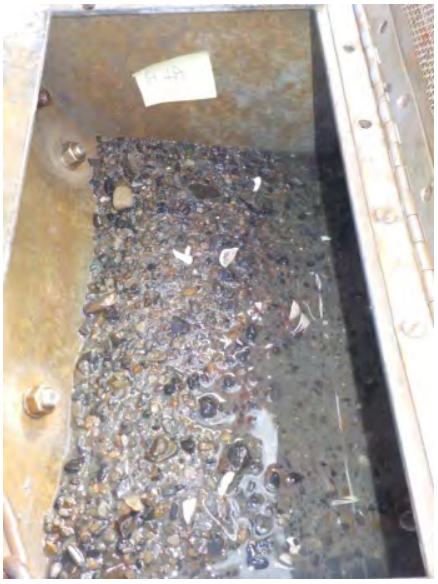







A-3








A-6

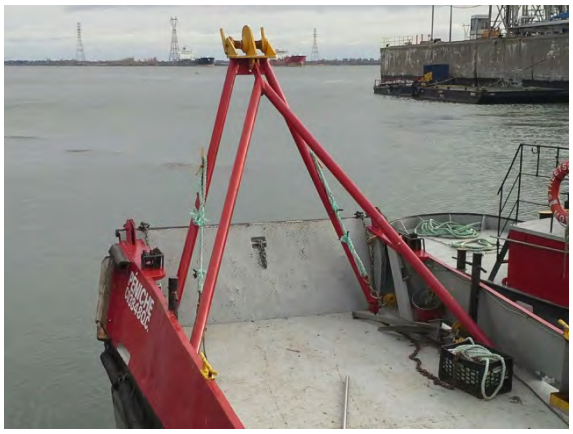




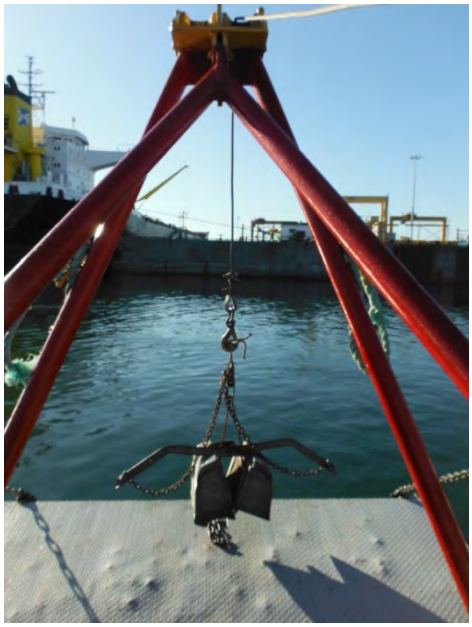




## Annexe A3 - Photographie des travaux du terrain





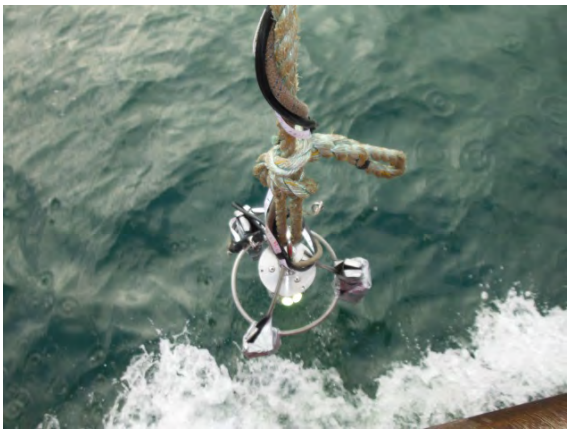














# Annexe B

B1 - DVD : Vidéos (format mp4) et copie du rapport (PDF)

B2 - Captures écran des sédiments sur les vidéos

**B1 - DVD : Vidéos (format mp4) et copie du rapport (PDF)**

## B2 - Captures écran des sédiments sur les vidéos


P -2T 18
17-Nov-2016
9:48:14 AM


P -90T 21
17-Nov-2016
9:31:32 AM


P-165T 36
17-Nov-2016
9:13:53 AM


P 41T 21
17-Nov-2016
10:09:26 AM


P 74T 49
17-Nov-2016
10:27:36 AM

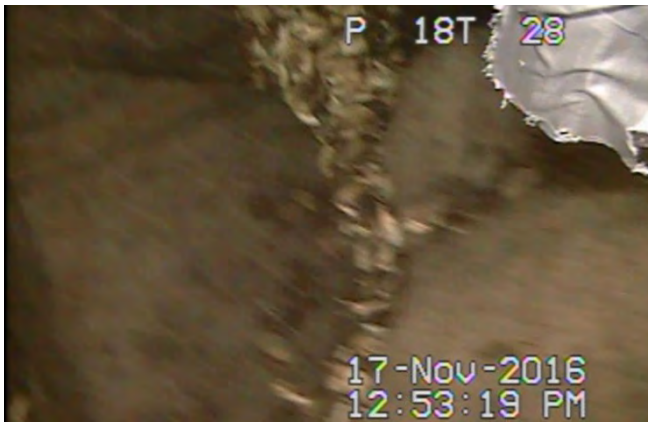

P -82T 12
17-Nov-2016
10:45:49 AM


P -109T 18
17-Nov-2016
11:02:00 AM


P -65T 78
17-Nov-2016
11:19:48 AM


P 162T 15
17-Nov-2016
11:31:58 AM


P -76T 86
17-Nov-2016
11:32:40 AM


P 18T 28
17-Nov-2016
12:53:19 PM


P 80T 30
17-Nov-2016
1:09:45 PM


P-179T 7
17-Nov-2016
1:24:03 PM


P -68T 27
17-Nov-2016
12:17:44 PM


P -28T 48
17-Nov-2016
12:18:56 PM


P -50T 0
17-Nov-2016
12:29:37 PM

# Annexe C

C1 - Certificats d’analyses chimiques

C2 - Certificats d’analyses physiques

C3 - Tableau C.1 Résultats des calculs statistiques sur les sédiments

## C1 - Certificats d’analyses chimiques

Votre # de commande: 642149-13066
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # Bordereau: E-836759, E-836760

**Attention:Tristan Boutin-Miller**

SNC Lavalin Inc.
Montréal- rue St-Jacques O
360 St-Jacques O
Montréal, QC
Canada

**Date du rapport: 2016/11/17**
# Rapport: R2219135
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER MAXXAM: B679905**
**Reçu: 2016/11/11, 14:35**

Matrice: SOL
Nombre d'échantillons reçus: 12

| Analyses | Quantité | Date de l' extraction | Date Analysé | Méthode de laboratoire | Référence Primaire |
|---|---|---|---|---|---|
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)* | 12 | 2016/11/15 | 2016/11/16 | STL SOP-00172 | MA.400–HYD. 1.1 R3 m |
| Métaux extractibles totaux par ICP (1)* | 12 | 2016/11/17 | 2016/11/17 | QUE SOP-00132 | MA 200-Met 1.2 R5 m |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques* | 12 | 2016/11/15 | 2016/11/16 | STL SOP-00178 | MA400-HAP 1.1 R5 m |

**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 - Québec

* Maxxam détient l'accréditation pour cette analyse selon le programme 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)

Votre # de commande: 642149-13066
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # Bordereau: E-836759, E-836760

**Attention:Tristan Boutin-Miller**

SNC Lavalin Inc.
Montréal- rue St-Jacques O
360 St-Jacques O
Montréal, QC
Canada

**Date du rapport: 2016/11/17**
# Rapport: R2219135
Version: 1 - Finale

# CERTIFICAT D'ANALYSES

**# DE DOSSIER MAXXAM: B679905**
**Reçu: 2016/11/11, 14:35**

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Argyro Frangoulis, Chargée de projets
Courriel: AFrangoulis@maxxam.ca
Téléphone (514)448-9001 Ext:6229

==========

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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | DH3293 | DH3294 | DH3295 | DH3296 | DH3297 | DH3298 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/11/08 | 2016/11/08 | 2016/11/09 | 2016/11/09 | 2016/11/09 | 2016/11/09 | | |
| # Bordereau | | | | | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **A-1** | **A-2A** | **A-2B** | **A-3** | **A-4** | **A-4A** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 13 | 23 | 16 | 14 | 16 | 13 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(j)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 78 | N/A | 1693002 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 70 | 70 | 76 | 54 | 76 | 86 | N/A | 1693002 |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 86 | 86 | 84 | 86 | 84 | 88 | N/A | 1693002 |

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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | DH3293 | DH3294 | DH3295 | DH3296 | DH3297 | DH3298 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/11/08 | 2016/11/08 | 2016/11/09 | 2016/11/09 | 2016/11/09 | 2016/11/09 | | |
| # Bordereau | | | | | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **A-1** | **A-2A** | **A-2B** | **A-3** | **A-4** | **A-4A** | **LDR** | **Lot CQ** |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 82 | 80 | 78 | 80 | 80 | 82 | N/A | 1693002 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 90 | 88 | 88 | 90 | 88 | 90 | N/A | 1693002 |

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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | DH3299 | DH3300 | DH3301 | DH3301 | DH3302 | DH3302 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/11/09 | 2016/11/09 | 2016/11/08 | 2016/11/08 | 2016/11/08 | 2016/11/08 | | |
| # Bordereau | | | | | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | | |
| | Unités | A | B | C | A-5 | A-6 | B-1 | B-1 Dup. de Lab. | B-2 | B-2 Dup. de Lab. | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 19 | 23 | 26 | 26 | 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 | 0.1 | 1693002 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(j)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | **0.2** | **0.2** | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | **0.2** | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | - | - | - | 74 | 76 | 74 | 74 | 74 | 78 | N/A | 1693002 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | - | - | - | 78 | 78 | 82 | 82 | 86 | 88 | N/A | 1693002 |

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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## HAP PAR GCMS (SOL)

| **ID Maxxam** | | | | | DH3299 | DH3300 | DH3301 | DH3301 | DH3302 | DH3302 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | | | | 2016/11/09 | 2016/11/09 | 2016/11/08 | 2016/11/08 | 2016/11/08 | 2016/11/08 | | |
| **# Bordereau** | | | | | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **A-5** | **A-6** | **B-1** | **B-1 Dup. de Lab.** | **B-2** | **B-2 Dup. de Lab.** | **LDR** | **Lot CQ** |
| D14-Terphenyl | % | - | - | - | 86 | 88 | 84 | 84 | 86 | 90 | N/A | 1693002 |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 80 | 82 | 78 | 78 | 80 | 84 | N/A | 1693002 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 88 | 90 | 88 | 86 | 88 | 92 | N/A | 1693002 |

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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## HAP PAR GCMS (SOL)

| ID Maxxam | | | | | DH3303 | DH3304 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/11/08 | 2016/11/08 | | |
| # Bordereau | | | | | E-836760 | E-836760 | | |
| | Unités | A | B | C | B-4 | DUP1 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 27 | 12 | N/A | N/A |
| **HAP** | | | | | | | | |
| Acénaphtène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Acénaphtylène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Anthracène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | 0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | **0.3** | 0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | 0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | 0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(j)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(c)phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Chrysène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | **0.4** | 0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Dibenzo(a,i)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Dibenzo(a,h)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Dibenzo(a,l)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 7,12-Diméthylbenzanthracène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Fluoranthène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | **0.8** | **0.2** | 0.1 | 1693002 |
| Fluorène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| 3-Méthylcholanthrène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Naphtalène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Phénanthrène | mg/kg | **0.1** | 5 | 50 | **0.8** | 0.1 | 0.1 | 1693002 |
| Pyrène | mg/kg | **0.1** | 10 | 100 | **0.6** | **0.2** | 0.1 | 1693002 |
| 2-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | **0.4** | 0.1 | 1693002 |
| 1-Méthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | **0.3** | 0.1 | 1693002 |
| 1,3-Diméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | **0.2** | 0.1 | 1693002 |
| 2,3,5-Triméthylnaphtalène | mg/kg | **0.1** | 1 | 10 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | 1693002 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | |
| D10-Anthracène | % | **-** | - | - | 76 | 74 | N/A | 1693002 |
| D12-Benzo(a)pyrène | % | **-** | - | - | 86 | 78 | N/A | 1693002 |
| D14-Terphenyl | % | **-** | - | - | 88 | 84 | N/A | 1693002 |

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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## HAP PAR GCMS (SOL)

| **ID Maxxam** | | | | | DH3303 | DH3304 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | | | | 2016/11/08 | 2016/11/08 | | |
| **# Bordereau** | | | | | E-836760 | E-836760 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **B-4** | **DUP1** | **LDR** | **Lot CQ** |
| D8-Acenaphthylene | % | - | - | - | 82 | 80 | N/A | 1693002 |
| D8-Naphtalène | % | - | - | - | 92 | 88 | N/A | 1693002 |

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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)

| ID Maxxam | | | | | DH3293 | DH3294 | DH3295 | DH3296 | DH3297 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/11/08 | 2016/11/08 | 2016/11/09 | 2016/11/09 | 2016/11/09 | | |
| # Bordereau | | | | | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | | |
| | Unités | A | B | C | A-1 | A-2A | A-2B | A-3 | A-4 | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 13 | 23 | 16 | 14 | 16 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **300** | 700 | 3500 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 100 | 1692999 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 93 | 90 | 89 | 92 | 91 | N/A | 1692999 |

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

| ID Maxxam | | | | | DH3298 | DH3299 | DH3300 | DH3301 | DH3301 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/11/09 | 2016/11/09 | 2016/11/09 | 2016/11/08 | 2016/11/08 | | |
| # Bordereau | | | | | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | | |
| | Unités | A | B | C | A-4A | A-5 | A-6 | B-1 | B-1 Dup. de Lab. | LDR | Lot CQ |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 13 | 19 | 23 | 26 | 26 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **300** | 700 | 3500 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 100 | 1692999 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | - | - | - | 90 | 91 | 94 | 93 | 89 | N/A | 1692999 |

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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)

| ID Maxxam | | | | | DH3302 | DH3302 | DH3303 | DH3304 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date d'échantillonnage | | | | | 2016/11/08 | 2016/11/08 | 2016/11/08 | 2016/11/08 | | |
| # Bordereau | | | | | E-836759 | E-836759 | E-836760 | E-836760 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **B-2** | **B-2 Dup. de Lab.** | **B-4** | **DUP1** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 24 | 24 | 27 | 12 | N/A | N/A |
| **HYDROCARBURES PÉTROLIERS** | | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | mg/kg | **300** | 700 | 3500 | <100 | <100 | <100 | <100 | 100 | 1692999 |
| **Récupération des Surrogates (%)** | | | | | | | | | | |
| 1-Chlorooctadécane | % | **-** | - | - | 87 | 91 | 86 | 94 | N/A | 1692999 |

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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| **ID Maxxam** | | | | | DH3293 | DH3294 | DH3295 | DH3296 | DH3297 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | | | | 2016/11/08 | 2016/11/08 | 2016/11/09 | 2016/11/09 | 2016/11/09 | | |
| **# Bordereau** | | | | | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **A-1** | **A-2A** | **A-2B** | **A-3** | **A-4** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 13 | 23 | 16 | 14 | 16 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 0.5 | 1693990 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | **18** | **19** | **17** | **18** | **16** | 5 | 1693990 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **200** | 500 | 2000 | 81 | 85 | 73 | 71 | 88 | 5 | 1693990 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 0.5 | 1693990 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **85** | 250 | 800 | 35 | 17 | 16 | 16 | 16 | 2 | 1693990 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **15** | 50 | 300 | 11 | 9 | 10 | 8 | 7 | 2 | 1693990 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **40** | 100 | 500 | 21 | 21 | 18 | 22 | 16 | 2 | 1693990 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 | 4 | 1693990 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **770** | 1000 | 2200 | 700 | **810** | 680 | 670 | **840** | 2 | 1693990 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | 1693990 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 36 | 23 | 24 | 21 | 21 | 1 | 1693990 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | **86** | 11 | 11 | 11 | 12 | 5 | 1693990 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **110** | 500 | 1500 | 100 | 110 | 96 | 92 | 91 | 10 | 1693990 |

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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| **ID Maxxam** | | | | | DH3298 | DH3299 | DH3300 | DH3301 | DH3302 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | | | | 2016/11/09 | 2016/11/09 | 2016/11/09 | 2016/11/08 | 2016/11/08 | | |
| **# Bordereau** | | | | | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | E-836759 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **A-4A** | **A-5** | **A-6** | **B-1** | **B-2** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 13 | 19 | 23 | 26 | 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 | 1693990 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | **20** | **11** | **11** | **8** | **9** | 5 | 1693990 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **200** | 500 | 2000 | 90 | 59 | 58 | 47 | 47 | 5 | 1693990 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 0.9 | <0.5 | 0.5 | 1693990 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **85** | 250 | 800 | 31 | 19 | 30 | 34 | 19 | 2 | 1693990 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **15** | 50 | 300 | 11 | 8 | 9 | 10 | 10 | 2 | 1693990 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **40** | 100 | 500 | 18 | 12 | 16 | **49** | 130 | 2 | 1693990 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4 | <4 | <4 | **16** | <4 | 4 | 1693990 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **770** | 1000 | 2200 | **890** | 450 | 430 | **880** | 760 | 2 | 1693990 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | 1693990 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 36 | 21 | 26 | 26 | 27 | 1 | 1693990 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 12 | 12 | 12 | **70** | 28 | 5 | 1693990 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **110** | 500 | 1500 | 110 | 82 | 91 | **200** | **140** | 10 | 1693990 |

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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

| **ID Maxxam** | | | | | DH3303 | DH3304 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date d'échantillonnage** | | | | | 2016/11/08 | 2016/11/08 | | |
| **# Bordereau** | | | | | E-836760 | E-836760 | | |
| | **Unités** | **A** | **B** | **C** | **B-4** | **DUP1** | **LDR** | **Lot CQ** |
| % HUMIDITÉ | % | - | - | - | 27 | 12 | N/A | N/A |
| **MÉTAUX** | | | | | | | | |
| Argent (Ag) | mg/kg | **2** | 20 | 40 | <0.5 | <0.5 | 0.5 | 1693990 |
| Arsenic (As) | mg/kg | **6** | 30 | 50 | **8** | **17** | 5 | 1693990 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | **200** | 500 | 2000 | 43 | 83 | 5 | 1693990 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | **1.5** | 5 | 20 | <0.5 | <0.5 | 0.5 | 1693990 |
| Chrome (Cr) | mg/kg | **85** | 250 | 800 | 17 | 21 | 2 | 1693990 |
| Cobalt (Co) | mg/kg | **15** | 50 | 300 | 9 | 10 | 2 | 1693990 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | **40** | 100 | 500 | 38 | 21 | 2 | 1693990 |
| Etain (Sn) | mg/kg | **5** | 50 | 300 | <4 | <4 | 4 | 1693990 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg | **770** | 1000 | 2200 | 670 | 690 | 2 | 1693990 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg | **2** | 10 | 40 | <1 | <1 | 1 | 1693990 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | **50** | 100 | 500 | 25 | 25 | 1 | 1693990 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | **50** | 500 | 1000 | 21 | 13 | 5 | 1693990 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | **110** | 500 | 1500 | 100 | 92 | 10 | 1693990 |

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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## 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.

**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.

**HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)**

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité (blanc fortifié et surrogates).
Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour le blanc de méthode.

**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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1692999 | SMB | Blanc fortifié | 1-Chlorooctadécane | 2016/11/16 | | 88 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2016/11/16 | | 86 | % |
| 1692999 | SMB | Blanc de méthode | 1-Chlorooctadécane | 2016/11/16 | | 88 | % |
| | | | Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) | 2016/11/16 | <100 | | mg/kg |
| 1693002 | AH3 | Blanc fortifié | D10-Anthracène | 2016/11/16 | | 78 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2016/11/16 | | 98 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2016/11/16 | | 90 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2016/11/16 | | 88 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2016/11/16 | | 94 | % |
| | | | Acénaphtène | 2016/11/16 | | 101 | % |
| | | | Acénaphtylène | 2016/11/16 | | 103 | % |
| | | | Anthracène | 2016/11/16 | | 91 | % |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2016/11/16 | | 117 | % |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2016/11/16 | | 88 | % |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2016/11/16 | | 99 | % |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2016/11/16 | | 97 | % |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2016/11/16 | | 98 | % |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2016/11/16 | | 113 | % |
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2016/11/16 | | 104 | % |
| | | | Chrysène | 2016/11/16 | | 113 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2016/11/16 | | 105 | % |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2016/11/16 | | 121 | % |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2016/11/16 | | 119 | % |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2016/11/16 | | 110 | % |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2016/11/16 | | 96 | % |
| | | | Fluoranthène | 2016/11/16 | | 98 | % |
| | | | Fluorène | 2016/11/16 | | 97 | % |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2016/11/16 | | 100 | % |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2016/11/16 | | 117 | % |
| | | | Naphtalène | 2016/11/16 | | 106 | % |
| | | | Phénanthrène | 2016/11/16 | | 96 | % |
| | | | Pyrène | 2016/11/16 | | 98 | % |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2016/11/16 | | 104 | % |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2016/11/16 | | 92 | % |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2016/11/16 | | 102 | % |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2016/11/16 | | 95 | % |
| 1693002 | AH3 | Blanc de méthode | D10-Anthracène | 2016/11/16 | | 80 | % |
| | | | D12-Benzo(a)pyrène | 2016/11/16 | | 96 | % |
| | | | D14-Terphenyl | 2016/11/16 | | 86 | % |
| | | | D8-Acenaphthylene | 2016/11/16 | | 80 | % |
| | | | D8-Naphtalène | 2016/11/16 | | 92 | % |
| | | | Acénaphtène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Acénaphtylène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Anthracène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)anthracène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(a)pyrène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(b)fluoranthène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(j)fluoranthène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(k)fluoranthène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Benzo(c)phénanthrène | 2016/11/16 | <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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Benzo(ghi)pérylène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Chrysène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)anthracène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,i)pyrène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,h)pyrène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Dibenzo(a,l)pyrène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 7,12-Diméthylbenzanthracène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Fluoranthène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Fluorène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 3-Méthylcholanthrène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Naphtalène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Phénanthrène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | Pyrène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2-Méthylnaphtalène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 1-Méthylnaphtalène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 1,3-Diméthylnaphtalène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| | | | 2,3,5-Triméthylnaphtalène | 2016/11/16 | <0.1 | | mg/kg |
| 1693990 | JB3 | MRC | Argent (Ag) | 2016/11/17 | | 111 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2016/11/17 | | 111 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2016/11/17 | | 103 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2016/11/17 | | 105 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2016/11/17 | | 106 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2016/11/17 | | 107 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2016/11/17 | | 105 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2016/11/17 | | 102 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2016/11/17 | | 97 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2016/11/17 | | 106 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2016/11/17 | | 107 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2016/11/17 | | 106 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2016/11/17 | | 102 | % |
| 1693990 | JB3 | MRC DUP | Argent (Ag) | 2016/11/17 | | 110 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2016/11/17 | | 106 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2016/11/17 | | 99 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2016/11/17 | | 101 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2016/11/17 | | 100 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2016/11/17 | | 103 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2016/11/17 | | 100 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2016/11/17 | | 102 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2016/11/17 | | 99 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2016/11/17 | | 102 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2016/11/17 | | 102 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2016/11/17 | | 100 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2016/11/17 | | 100 | % |
| 1693990 | JB3 | Blanc fortifié | Argent (Ag) | 2016/11/17 | | 105 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2016/11/17 | | 104 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2016/11/17 | | 106 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2016/11/17 | | 102 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2016/11/17 | | 104 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2016/11/17 | | 105 | % |



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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Cuivre (Cu) | 2016/11/17 | | 105 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2016/11/17 | | 105 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2016/11/17 | | 105 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2016/11/17 | | 99 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2016/11/17 | | 105 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2016/11/17 | | 103 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2016/11/17 | | 101 | % |
| 1693990 | JB3 | Blanc fortifié DUP | Argent (Ag) | 2016/11/17 | | 114 | % |
| | | | Arsenic (As) | 2016/11/17 | | 105 | % |
| | | | Baryum (Ba) | 2016/11/17 | | 111 | % |
| | | | Cadmium (Cd) | 2016/11/17 | | 106 | % |
| | | | Chrome (Cr) | 2016/11/17 | | 107 | % |
| | | | Cobalt (Co) | 2016/11/17 | | 108 | % |
| | | | Cuivre (Cu) | 2016/11/17 | | 109 | % |
| | | | Etain (Sn) | 2016/11/17 | | 107 | % |
| | | | Manganèse (Mn) | 2016/11/17 | | 108 | % |
| | | | Molybdène (Mo) | 2016/11/17 | | 102 | % |
| | | | Nickel (Ni) | 2016/11/17 | | 109 | % |
| | | | Plomb (Pb) | 2016/11/17 | | 109 | % |
| | | | Zinc (Zn) | 2016/11/17 | | 103 | % |
| 1693990 | JB3 | Blanc de méthode | Argent (Ag) | 2016/11/17 | <0.5 | | mg/kg |
| | | | Arsenic (As) | 2016/11/17 | <5 | | mg/kg |
| | | | Baryum (Ba) | 2016/11/17 | <5 | | mg/kg |
| | | | Cadmium (Cd) | 2016/11/17 | <0.5 | | mg/kg |
| | | | Chrome (Cr) | 2016/11/17 | <2 | | mg/kg |
| | | | Cobalt (Co) | 2016/11/17 | <2 | | mg/kg |
| | | | Cuivre (Cu) | 2016/11/17 | <2 | | mg/kg |
| | | | Etain (Sn) | 2016/11/17 | <4 | | mg/kg |
| | | | Manganèse (Mn) | 2016/11/17 | <2 | | mg/kg |
| | | | Molybdène (Mo) | 2016/11/17 | <1 | | mg/kg |
| | | | Nickel (Ni) | 2016/11/17 | <1 | | mg/kg |
| | | | Plomb (Pb) | 2016/11/17 | <5 | | mg/kg |
| | | | Zinc (Zn) | 2016/11/17 | <10 | | mg/kg |
| 1693990 | JB3 | Blanc de méthode DUP | Argent (Ag) | 2016/11/17 | <0.5 | | mg/kg |
| | | | Arsenic (As) | 2016/11/17 | <5 | | mg/kg |
| | | | Baryum (Ba) | 2016/11/17 | <5 | | mg/kg |
| | | | Cadmium (Cd) | 2016/11/17 | <0.5 | | mg/kg |
| | | | Chrome (Cr) | 2016/11/17 | <2 | | mg/kg |
| | | | Cobalt (Co) | 2016/11/17 | <2 | | mg/kg |
| | | | Cuivre (Cu) | 2016/11/17 | <2 | | mg/kg |
| | | | Etain (Sn) | 2016/11/17 | <4 | | mg/kg |
| | | | Manganèse (Mn) | 2016/11/17 | <2 | | mg/kg |
| | | | Molybdène (Mo) | 2016/11/17 | <1 | | mg/kg |
| | | | Nickel (Ni) | 2016/11/17 | <1 | | mg/kg |
| | | | Plomb (Pb) | 2016/11/17 | <5 | | 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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

| Lot AQ/CQ | Init | Type CQ | Groupe | Date Analysé | Valeur | Réc | Unités |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Zinc (Zn) | 2016/11/17 | <10 | | mg/kg |

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération


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)

Dossier Maxxam: B679905
Date du rapport: 2016/11/17

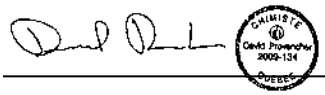
SNC Lavalin Inc.
Votre # du projet: 642149
Adresse du site: MTMDET SED LOUISHLAFONTAINE
Votre # de commande: 642149-13066
Initiales du préleveur: TB

## 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




David Provencher, B.Sc., Chimiste, Québec




Michel Poulin, 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)

# Maxxam

☐ 809 Montée de Liesse, Ville St-Laurent (Québec) H4T 1P5 — Téléphone : (514) 448-9001 — Télécopieur : (514) 448-9199
☐ 2690 Avenue Dalton, Sainte-Foy (Québec) G1P 3S4 — Téléphone : (418) 658-5784 — Télécopieur : (418) 658-8594
☐ 737 boul. Barette, Chicoutimi (Québec) G7J 4C4 — Téléphone : (418) 543-3788 — Télécopieur : (418) 543-8394
www.maxxamanalytics.com

Ligne sans frais : 1-877-4MA-XXAM (462-9926)

## Bordereau de transmission d'échantillons

Page 1 de 2

**E-836759**

| Info. Facturation | Info. Rapport (si différent de Facturation) |
|---|---|
| Compagnie : SNC LAVALIN | Compagnie : |
| Adresse : 360 ST-JACQUES, 16e Etage, MTL | Adresse : |
| Attention de : TRISTAN BOUTIN MILLER | Attention de : |
| Téléphone : 514-393-8000 | Téléphone : |
| Telecopieur : 514-392-4758 | Telecopieur : |
| Échantillonneur : IDEM | Échantillonneur : |

No. de commande : 642149 - 13066 — Projet / Site : MTL

No. de cotation : — No. de projet : 642149

Je déclare par la présente comprendre et accepter les conditions et modalités de Maxxam telles que décrites au verso du présent formulaire.

| Identification de l'échantillon (point de prélèvement) | Échantillon : Type — Sol | Type — d'eau | Type — Autre | Prélèvement (date / heure) | À filtrer | Nombre de contenants | HP (C10-C50) | H & G Tot. | H & G Min. | COV (EPA 624) | BTEX | HAM | Phénols (GC/MS) | Phénols (Color.) | HAP | BPC (Congénères) (GC-MS) | Métaux Lourds (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) | Métaux ICP potable - 13 élé. tot.** | 16 élé. eau*** | Mercure | Sélénium-sol | Autres | F- | Cl | SO4 | NO2 | NO3 | NO3+NO2 | NTK | N-tot. | P-Tot. | pH | Conductivité | MES | Sulfure (S=) | Sulfure (S-Tot.) | CN-Tot. | CN-Ox. | CN Libre | DBO5 | DCO | Turbidité | COT | RDS | RMD | CUM | ART. 10 | ART. 11 | Eau Potable : ORG. | INOR. | THM | COLIF (Fec.) | COLIF (Tot.) | HHAA | Explosif EPA 8095 | EPA 8330 | Autre (spécifier) : |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A-1 | ✓ | | | 8-11-2016 | | 2 | ✓ | | | | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-2A | | | | " | | | ✓ | | | | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-2B | | | | " | | | ✓ | | | | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-3 | | | | 9-11-2016 | | | ✓ | | | | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-4 | | | | " | | | ✓ | | | | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-4A | | | | " | | | ✓ | | | | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-5 | | | | " | | | ✓ | | | | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-6 | | | | " | | | ✓ | | | | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B-1 | | | | 8-11-2016 | | | ✓ | | | | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B-2 | | | | " | | | ✓ | | | | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B679905_COC

**LÉGENDE :** ** Métaux 13 éléments (Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Zn).
*** Métaux 16 éléments (Al, Sb, Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Na, Zn).

**Types d'eau : S = Souterraine P = Potable DL = Déchet liquide**
**Sur = Surface E = Eau usée C = Captage**

**Normes/Règlement Applicables :** _____ (À remplir)

Délais : ☐ 24h ☐ 48h ☐ 72h ☑ Régulier ☐ Date : _____

**A moins d'être clairement identifié, tout échantillon d'eau reçu chez Maxxam sera considéré comme non-potable et ne sera pas soumis aux exigences du règlement sur la qualité de l'eau potable.**

Condition générale à la réception : ne sera pas analysé

**Chaine de responsabilité**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Déssaisi par : B. STE MARIE 12477 | Date : 11-11-2016 | Heure : | Reçu par : |
| Déssaisi par : | Date : 16-11-11 | Heure : 14 35 | Reçu par : Giuseppina Merluzzo |
| Nombre de glacières : | Température de réception : 14 10 9 | | |

Remarques :

*Transport des échantillons :* ☐ Par client ☐ Personnel MAXXAM ☐ Courrier (spécifier) :

COC 1200 60708 — BLANC : MAXXAM — BLEU : FACTURATION — JAUNE : RETOURNER AU CLIENT AVEC RAPPORT FINAL — ROSE : CLIENT

Maxxam


☐ 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent (Québec) H4T 1P5 Téléphone : (514) 448-9001 Télécopieur : (514) 448-9199
☐ 2690 Avenue Dalton, Sainte-Foy (Québec) G1P 3S4 Téléphone : (418) 658-5784 Télécopieur : (418) 658-6594
☐ 737 boul. Barette, Chicoutimi (Québec) G7J 4C4 Téléphone : (418) 543-3788 Télécopieur : (418) 543-8994
www.maxxamanalytics.com


**Bordereau de transmission d'échantillons**

Ligne sans frais : 1-877-4MA-XXAM (462-9926) Page 2 de 2

E-836760

| Info. Facturation | Info. Rapport (si différent de Facturation) |
|---|---|
| Compagnie SDC LAVALIN | Compagnie : |
| Adresse 360 ST-JACQUES O 16e Etage MTL | Adresse : |
| Attention de TRISTAN BOUTIN MILLER | Attention de : |
| Téléphone 514-393-8000 | Téléphone : |
| Telecopieur 514-392-4758 | Telecopieur : |
| Échantillonneur : IDEM | Échantillonneur : |

No. de commande 642149 - 13066 Projet / Site : MTL

No. de cotation : No. de projet : 642149

Je déclare par la présente comprendre et accepter les conditions et modalités de Maxxam telles que décrites au verso du présent formulaire.

| Identification de l'échantillon (point de prélèvement) | Échantillon Sol | Type d'eau | Autre | Prélèvement (date / heure) | à filtrer | nombre de contenants | HP (C10-C50) | H & G Mer. | H & G Tot | COV (EPA 624) | BTEX | HAM | Phénols (GC-MS) | Phénols (Color.) | HAP | BPC (Congénères) (GC-MS) | Métaux Lourds (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) | Métaux ICP pétrole - 13 élé. sol** | 16 élé. eau*** | Mercure | Sélénium-sol | Autres | F | Cl | SO4 | NO2 | NO3+NO2 | NTK | NH3 | P-Tot. | pH | Conductivité | MES | Sulfure (S=) | Soufre (S-Tot.) | CN-Tot. | CN-Ox. | CN Libre | DBO5 | DCO | Turbidité | COT | RDS | RMD | CUM | ART. 10 | ART. 11 | Eau Potable | ORG. | INOR. | THM | COLIF (Fec.) | COLIF (Tot.) | BHAA | Explosif EPA 8095 | EPA 8330 | Autre (spécifier) |
|---|---|---

## C2 - Certificats d’analyses physiques

SNC·LAVALIN

455, boul. René-Lévesque ouest
Montréal, (Québec), H2Z 1Z3
Téléphone : (514) 393-1000
Télécopieur :

# SOLS ET GRANULATS
## SOMMAIRE DES ESSAIS

**Soumis à** : M. Ludovic Chagnon
MTMDET
500, boulevard René-Lévesque ouest
Montréal, Québec, H2Z 1W7

**Dossier N°** : 642149
**Date** : 2017-01-31

**Vos références**

**Entrepreneur** : -
**Projet** : MTMDET Sediments Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Dossier MTQ** : 2504-16-LC01
**Programme MTQ n°** : 8503-15-KZ01
**Contrat MTQ n° :** : 850895126-5

**Localisation** : Au dessus du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine

### RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

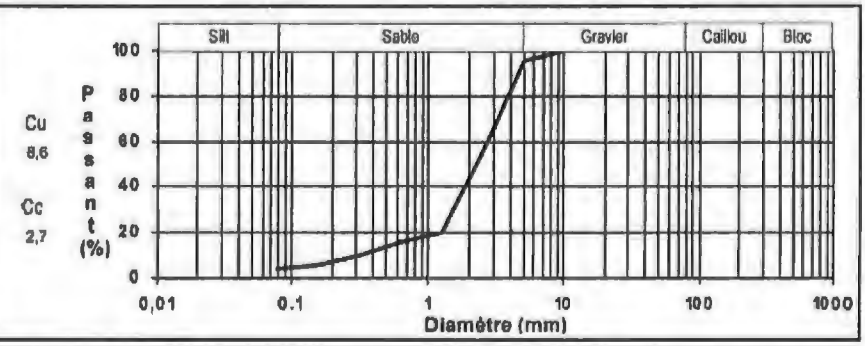
**No échantillon** : 16-SG-06957
**Type de matériau** : Sédiments
**Calibre du matériau** : Non spécifié
**Usage proposé** : Classification
**Lieu de prélèvement** : A-1
**Date de prélèvement** : 2016-11-08

**Prélevé par** : Votre représentant
**Source** : Fleuve du Saint-Laurent
**Date de l'essai** : 2016-12-13
**Date de réception** : 2016-11-29

### GRANULOMÉTRIE
(LC 21-040)

| Tamis | % passant | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|
| 112 mm | 100 | | |
| 80 mm | 100 | | |
| 56 mm | 100 | | |
| 40 mm | 100 | | |
| 28 mm | 100 | | |
| 20 mm | 100 | | |
| 14 mm | 100 | | |
| 10 mm | 100 | | |
| 5 mm | 96 | | |
| 2,5 mm | 55 | | |
| 1,25 mm | 20 | | |
| 630 µm | 16 | | |
| 315 µm | 10 | | |
| 160 µm | 6 | | |
| 80 µm | 4,6 | | |

**MODULE DE FINESSE :** 3,97




| ESSAIS DIVERS | | Résultats | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|---|
| Teneur en eau % | (LC 21-201) | 19,8 | | |
| Classification des sols | (Norme 1101) | SW | | |
| Dens. relative granulats fins | NQ 2501-070 | 2,743 | | |
| Masse volumique (g/cm³) | ASTM D 2937-04 | 1,399 | | |
| Siccité (%) | | 80,2 | | |

**PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)** **Méthode :**
**Masse volumique sèche maximale :** kg/m³
**Teneur en eau optimale optimale :** %

**REMARQUE :** * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

c.c. M. Robert Arnoldo , ing. MTMDET (1)

**Vérifié par** : G. Flibotte
Geneviève Flibotte , tech. Senior

**Chargé de projet** :
Stéphane Lorrain



Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

SNC·LAVALIN

455, boul. René-Lévesque ouest
Montréal, (Québec), H2Z 1Z3
Téléphone : (514) 393-1000
Télécopieur :

# SOLS ET GRANULATS
## SOMMAIRE DES ESSAIS

**Soumis à** : M. Ludovic Chagnon
MTMDET
500, boulevard René-Lévesque ouest
Montréal, Québec, H2Z 1W7

**Dossier N°** : 642149
**Date** : 2017-01-31

**Vos références**

**Entrepreneur** : -
**Projet** : MTMDET Sediments Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Dossier MTQ** : 2504-16-LC01
**Programme MTQ n°** : 8503-15-KZ01
**Contrat MTQ n° :** : 850895126-5

**Localisation** : Au dessus du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine

### RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

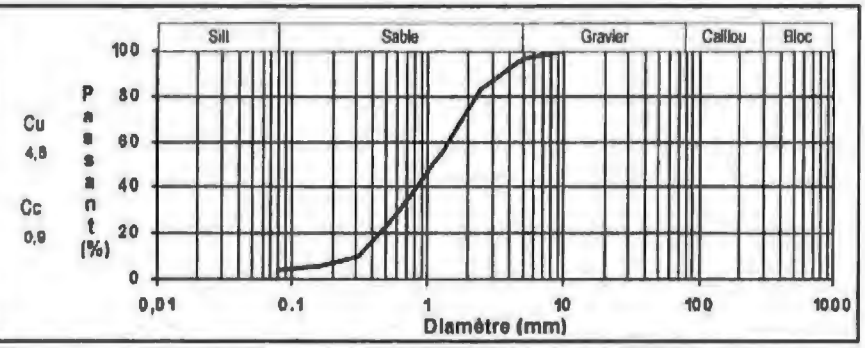
**No échantillon** : 16-SG-06958
**Type de matériau** : Sédiments
**Calibre du matériau** : Non spécifié
**Usage proposé** : Classification
**Lieu de prélèvement** : A-2A
**Date de prélèvement** : 2016-11-08

**Prélevé par** : Votre représentant
**Source** : Fleuve du Saint-Laurent
**Date de l'essai** : 2016-12-13
**Date de réception** : 2016-11-29

### GRANULOMÉTRIE
(LC 21-040)

| Tamis | % passant | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|
| 112 mm | 100 | | |
| 80 mm | 100 | | |
| 56 mm | 100 | | |
| 40 mm | 100 | | |
| 28 mm | 100 | | |
| 20 mm | 100 | | |
| 14 mm | 100 | | |
| 10 mm | 100 | | |
| 5 mm | 97 | | |
| 2,5 mm | 83 | | |
| 1,25 mm | 55 | | |
| 630 µm | 29 | | |
| 315 µm | 10 | | |
| 160 µm | 6 | | |
| 80 µm | 3,9 | | |

**MODULE DE FINESSE :** 3,2




| ESSAIS DIVERS | | Résultats | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|---|
| Teneur en eau % | (LC 21-201) | 25,1 | | |
| Classification des sols | (Norme 1101) | SP | | |
| Dens. relative granulats fins | NQ 2501-070 | 2,727 | | |
| Masse volumique (g/cm³) | ASTM D 2937-04 | 1,416 | | |
| Siccité (%) | | 74,9 | | |

**PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)** **Méthode :**
**Masse volumique sèche maximale :** kg/m³
**Teneur en eau optimale optimale :** %

**REMARQUE :** * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

c.c. M. Robert Arnoldo , ing. MTMDET (1)

**Vérifié par** : G. Flibotte
Geneviève Flibotte , tech. Senior

**Chargé de projet** :
Stéphane Lorrain

SNC·LAVALIN

455, boul. René-Lévesque ouest
Montréal, (Québec), H2Z 1Z3
Téléphone : (514) 393-1000
Télécopieur :

# SOLS ET GRANULATS
## SOMMAIRE DES ESSAIS

**Soumis à** : M. Ludovic Chagnon
MTMDET
500, boulevard René-Lévesque ouest
Montréal, Québec, H2Z 1W7

**Dossier N°** : 642149
**Date** : 2017-01-31

**Vos références**

**Entrepreneur** : -
**Projet** : MTMDET Sediments Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Dossier MTQ** : 2504-16-LC01
**Programme MTQ n°** : 8503-15-KZ01
**Contrat MTQ n° :** : 850895126-5

**Localisation** : Au dessus du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine

### RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

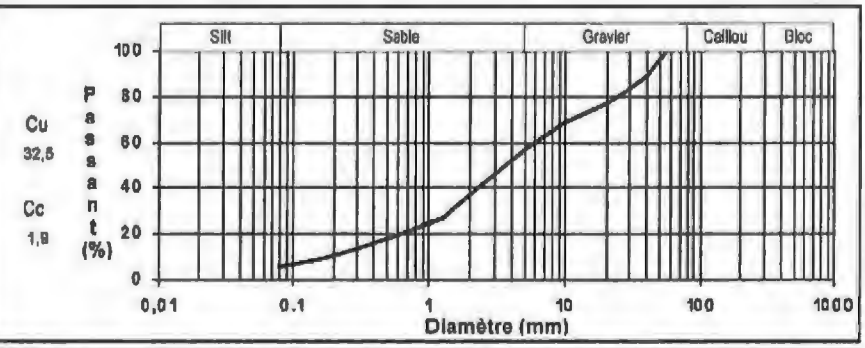
**No échantillon** : 16-SG-06959
**Type de matériau** : Sédiments
**Calibre du matériau** : Non spécifié
**Usage proposé** : Classification
**Lieu de prélèvement** : A-2B
**Date de prélèvement** : 2016-11-09

**Prélevé par** : Votre représentant
**Source** : Fleuve du Saint-Laurent
**Date de l'essai** : 2016-12-13
**Date de réception** : 2016-11-29

### GRANULOMÉTRIE
(LC 21-040)

| Tamis | % passant | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|
| 112 mm | 100 | | |
| 80 mm | 100 | | |
| 56 mm | 100 | | |
| 40 mm | 89 | | |
| 28 mm | 82 | | |
| 20 mm | 77 | | |
| 14 mm | 73 | | |
| 10 mm | 69 | | |
| 5 mm | 57 | | |
| 2,5 mm | 42 | | |
| 1,25 mm | 27 | | |
| 630 µm | 20 | | |
| 315 µm | 14 | | |
| 160 µm | 9 | | |
| 80 µm | 5,8 | | |

**MODULE DE FINESSE :** 4,96




| ESSAIS DIVERS | | Résultats | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|---|
| Teneur en eau % | (LC 21-201) | 21,8 | | |
| Classification des sols | (Norme 1101) | SP-SM | | |
| Dens. relative granulats fins | NQ 2501-070 | 2,732 | | |
| Siccité (%) | | 78,2 | | |

**PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)** **Méthode :**
**Masse volumique sèche maximale :** kg/m³
**Teneur en eau optimale optimale :** %

**REMARQUE :** * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

c.c. M. Robert Arnoldo , Ing. MTMDET (1)

**Vérifié par** : G. Flibotte
Geneviève Flibotte , tech. Senior

**Chargé de projet** :
Stéphane Lorrain

SNC·LAVALIN

455, boul. René-Lévesque ouest
Montréal, (Québec), H2Z 1Z3
Téléphone : (514) 393-1000
Télécopieur :

# SOLS ET GRANULATS
## SOMMAIRE DES ESSAIS

**Soumis à** : M. Ludovic Chagnon
MTMDET
500, boulevard René-Lévesque ouest
Montréal, Québec, H2Z 1W7

**Entrepreneur** : -

**Projet** : MTMDET Sediments Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Localisation** : Au dessus du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Dossier N°** : 642149
**Date** : 2017-01-31

**Vos références**

**Dossier MTQ** : 2504-16-LC01
**Programme MTQ n°** : 8503-15-KZ01
**Contrat MTQ n° :** : 850895126-5

### RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

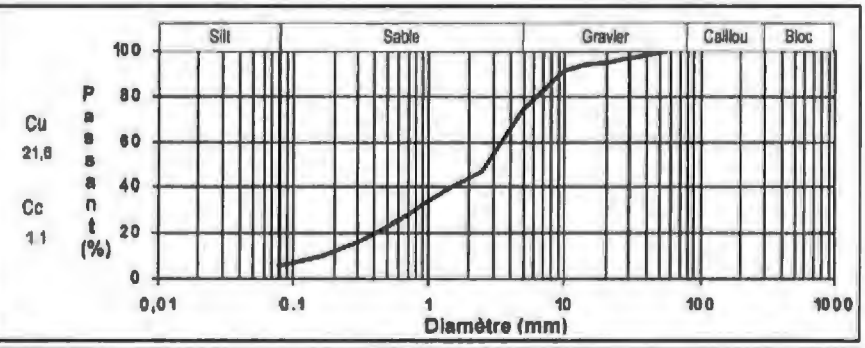
**No échantillon** : 16-SG-06960
**Type de matériau** : Sédiments
**Calibre du matériau** : Non spécifié
**Usage proposé** : Classification
**Lieu de prélèvement** : A-3
**Date de prélèvement** : 2016-11-09

**Prélevé par** : Votre représentant
**Source** : Fleuve du Saint-Laurent
**Date de l'essai** : 2016-12-13
**Date de réception** : 2016-11-29

### GRANULOMÉTRIE
(LC 21-040)

| Tamis | % passant | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|
| 112 mm | 100 | | |
| 80 mm | 100 | | |
| 56 mm | 100 | | |
| 40 mm | 98 | | |
| 28 mm | 97 | | |
| 20 mm | 95 | | |
| 14 mm | 94 | | |
| 10 mm | 92 | | |
| 5 mm | 75 | | |
| 2,5 mm | 47 | | |
| 1,25 mm | 38 | | |
| 630 µm | 26 | | |
| 315 µm | 17 | | |
| 160 µm | 10 | | |
| 80 µm | 6,3 | | |

**MODULE DE FINESSE :** 4,02




| ESSAIS DIVERS | | Résultats | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|---|
| Teneur en eau % | (LC 21-201) | 23,2 | | |
| Classification des sols | (Norme 1101) | SP-SM | | |
| Dens. relative granulats fins | NQ 2501-070 | 2,735 | | |
| Masse volumique (g/cm³) | ASTM D 2937-04 | 1,458 | | |
| Siccité (%) | | 76,9 | | |

**PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)** **Méthode :**
**Masse volumique sèche maximale :** kg/m³
**Teneur en eau optimale optimale :** %

**REMARQUE :** * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.
Le retenu > 28 mm sont uniquement des coquillages.

c.c. M. Robert Arnoldo , ing. MTMDET (1)

**Vérifié par** : G. Flibotte
Geneviève Flibotte , tech. Senior

**Chargé de projet** :
Stéphane Lorrain

SNC·LAVALIN

455, boul. René-Lévesque ouest
Montréal, (Québec), H2Z 1Z3
Téléphone : (514) 393-1000
Télécopieur :

# SOLS ET GRANULATS
## SOMMAIRE DES ESSAIS

**Soumis à** : M. Ludovic Chagnon
MTMDET
500, boulevard René-Lévesque ouest
Montréal, Québec, H2Z 1W7

**Dossier N°** : 642149
**Date** : 2017-01-31

**Vos références**

**Entrepreneur** : -
**Projet** : MTMDET Sediments Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Dossier MTQ** : 2504-16-LC01
**Programme MTQ n°** : 8503-15-KZ01
**Contrat MTQ n° :** : 850895126-5

**Localisation** : Au dessus du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine

### RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

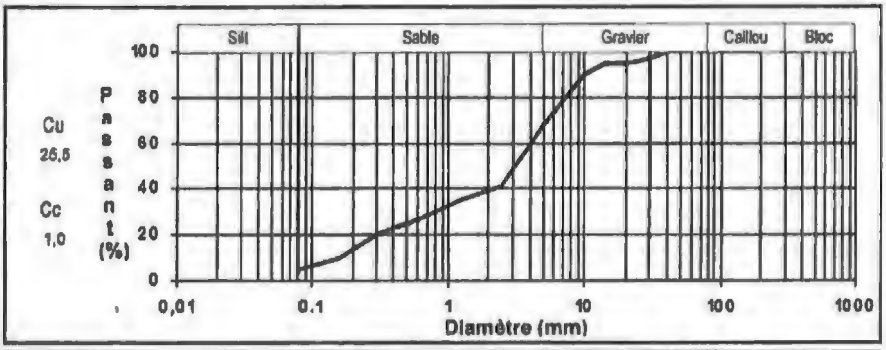
**No échantillon** : 16-SG-06961
**Type de matériau** : Sédiments
**Calibre du matériau** : Non spécifié
**Usage proposé** : Classification
**Lieu de prélèvement** : A-4
**Date de prélèvement** : 2016-11-09

**Prélevé par** : Votre représentant
**Source** : Fleuve du Saint-Laurent
**Date de l'essai** : 2016-12-13
**Date de réception** : 2016-11-29

### GRANULOMÉTRIE
(LC 21-040)

| Tamis | % passant | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|
| 112 mm | 100 | | |
| 80 mm | 100 | | |
| 56 mm | 100 | | |
| 40 mm | 100 | | |
| 28 mm | 97 | | |
| 20 mm | 95 | | |
| 14 mm | 95 | | |
| 10 mm | 90 | | |
| 5 mm | 68 | | |
| 2,5 mm | 41 | | |
| 1,25 mm | 35 | | |
| 630 µm | 27 | | |
| 315 µm | 21 | | |
| 160 µm | 10 | | |
| 80 µm | 5,0 | | |

**MODULE DE FINESSE :** 4,13




| ESSAIS DIVERS | | Résultats | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|---|
| Teneur en eau % | (LC 21-201) | 18,8 | | |
| Classification des sols | (Norme 1101) | SW | | |
| Dens. relative granulats fins | NQ 2501-070 | 2,753 | | |
| Masse volumique (g/cm³) | ASTM D 2937-04 | 1,603 | | |
| Siccité (%) | | 81,2 | | |

**PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)** **Méthode :**
**Masse volumique sèche maximale :** kg/m³
**Teneur en eau optimale optimale :** %

**REMARQUE :** * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

c.c. M. Robert Arnoldo , ing. MTMDET (1)

**Vérifié par** : G. Flibotte
Geneviève Flibotte , tech. Senior

**Chargé de projet** :
Stéphane Lorrain



Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

SNC·LAVALIN

455, boul. René-Lévesque ouest
Montréal, (Québec), H2Z 1Z3
Téléphone : (514) 393-1000
Télécopieur :

# SOLS ET GRANULATS
## SOMMAIRE DES ESSAIS

**Soumis à** : M. Ludovic Chagnon
MTMDET
500, boulevard René-Lévesque ouest
Montréal, Québec, H2Z 1W7

**Entrepreneur** : -

**Projet** : MTMDET Sediments Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Localisation** : Au dessus du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Dossier N°** : 642149
**Date** : 2017-01-31

**Vos références**

**Dossier MTQ** : 2504-16-LC01
**Programme MTQ n°** : 8503-15-KZ01
**Contrat MTQ n° :** : 850895126-5

### RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

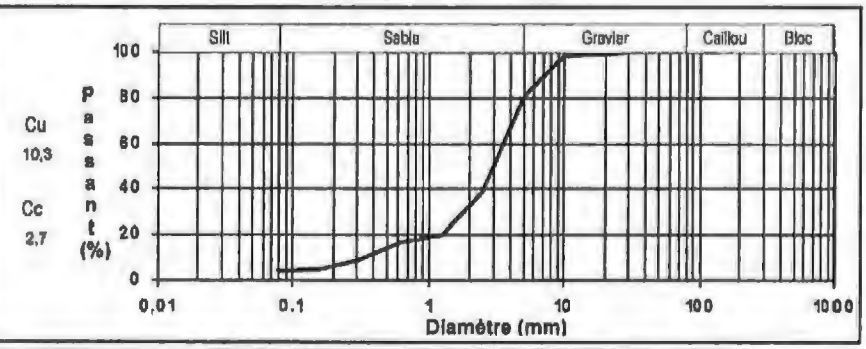
**No échantillon** : 16-SG-06962
**Type de matériau** : Sédiments
**Calibre du matériau** : Non spécifié
**Usage proposé** : Classification
**Lieu de prélèvement** : A-4A
**Date de prélèvement** : 2016-11-09

**Prélevé par** : Votre représentant
**Source** : Fleuve du Saint-Laurent
**Date de l'essai** : 2016-12-13
**Date de réception** : 2016-11-29

### GRANULOMÉTRIE
(LC 21-040)

| Tamis | % passant | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|
| 112 mm | 100 | | |
| 80 mm | 100 | | |
| 56 mm | 100 | | |
| 40 mm | 100 | | |
| 28 mm | 100 | | |
| 20 mm | 99 | | |
| 14 mm | 99 | | |
| 10 mm | 98 | | |
| 5 mm | 81 | | |
| 2,5 mm | 39 | | |
| 1,25 mm | 20 | | |
| 630 µm | 17 | | |
| 315 µm | 9 | | |
| 160 µm | 5 | | |
| 80 µm | 4,2 | | |

**MODULE DE FINESSE :** 4,32




| ESSAIS DIVERS | | Résultats | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|---|
| Teneur en eau % | (LC 21-201) | 25,4 | | |
| Classification des sols | (Norme 1101) | SP | | |
| Dens. relative granulats fins | NQ 2501-070 | 2,741 | | |
| Siccité (%) | | 74,6 | | |

**PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)** **Méthode :**
**Masse volumique sèche maximale :** kg/m³
**Teneur en eau optimale optimale :** %

**REMARQUE :** * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

c.c. M. Robert Arnoldo , ing. MTMDET (1)

**Vérifié par** : Geneviève Flibotte , tech. Senior

**Chargé de projet** : Stéphane Lorrain

SNC•LAVALIN

455, boul. René-Lévesque ouest
Montréal, (Québec), H2Z 1Z3
Téléphone : (514) 393-1000
Télécopieur

# SOLS ET GRANULATS
## SOMMAIRE DES ESSAIS

**Soumis à** : M. Ludovic Chagnon
MTMDET
500, boulevard René-Lévesque ouest
Montréal, Québec, H2Z 1W7

**Entrepreneur** : -

**Projet** : MTMDET Sediments Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Localisation** : Au dessus du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Dossier N°** : 642149
**Date** : 2017-01-31

**Vos références**

**Dossier MTQ** : 2504-16-LC01
**Programme MTQ n°** : 8503-15-KZ01
**Contrat MTQ n° :** : 850895126-5

## RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

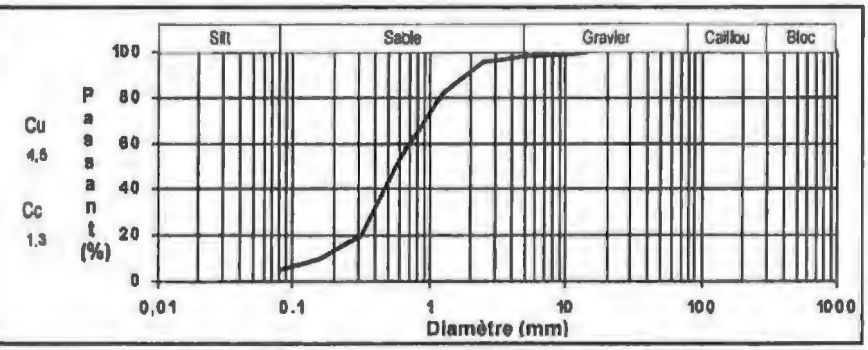
**No échantillon** : 16-SG-06963
**Type de matériau** : Sédiments
**Calibre du matériau** : Non spécifié
**Usage proposé** : Classification
**Lieu de prélèvement** : A-5
**Date de prélèvement** : 2016-11-09

**Prélevé par** : Votre représentant
**Source** : Fleuve du Saint-Laurent
**Date de l'essai** : 2016-12-13
**Date de réception** : 2016-11-29

## GRANULOMÉTRIE
(LC 21-040)

| Tamis | % passant | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|
| 112 mm | 100 | | |
| 80 mm | 100 | | |
| 56 mm | 100 | | |
| 40 mm | 100 | | |
| 28 mm | 100 | | |
| 20 mm | 100 | | |
| 14 mm | 100 | | |
| 10 mm | 99 | | |
| 5 mm | 98 | | |
| 2,5 mm | 96 | | |
| 1,25 mm | 82 | | |
| 630 µm | 55 | | |
| 315 µm | 20 | | |
| 160 µm | 10 | | |
| 80 µm | 5,3 | | |

**MODULE DE FINESSE :** 2,4




| ESSAIS DIVERS | | Résultats | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|---|
| Teneur en eau % | (LC 21-201) | 24,5 | | |
| Classification des sols | (Norme 1101) | SP | | |
| Dens. relative granulats fins | NQ 2501-070 | 2,724 | | |
| Masse volumique (g/cm³) | ASTM D 2937-04 | 1,564 | | |
| Siccité (%) | | 75,6 | | |

**PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)** **Méthode :**
**Masse volumique sèche maximale :** kg/m³
**Teneur en eau optimale optimale :** %

**REMARQUE :** * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

c.c. M. Robert Arnoldo , ing. MTMDET (1)

**Vérifié par** : Geneviève Flibotte , tech. Senior

**Chargé de projet** : Stéphane Lorrain

455, boul. René-Lévesque ouest
Montréal (Québec) H2Z 1Z3
Tél : (514) 393-1000
Fax :

SNC·LAVALIN

# SOLS ET GRANULATS
# SOMMAIRE DES ESSAIS

**Soumis à** : M. Ludovic Chagnon
MTMDET
500, boulevard René-Lévesque ouest, C.P.
Montréal, Québec, H2Z 1W7

**Entrepreneur** : -

**Projet** : MTMDET Sediments Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Localisation** : Au dessus du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Dossier N°** : 642149

**Date** : 2017-01-31

**Vos références**

**Dossier MTQ** : 2504-16-LC01

**Programme MT** : 8503-15-KZ01

**Contrat MTQ n** : 850895126-5

## RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

**Numéro échantillon** : 16-SG-06666

**Type de matériau** : Sédiments

**Calibre du matériau** : Non spécifié

**Usage proposé** : Classification

**Lieu de prélèvement** : A-6

**Date de prélèvement** : 2016-11-09

**Prélevé par** : Votre représentant

**Source** : Fleuve du Saint-Laurent

**Date de l'essai** : 2016-12-14

**Date de réception** : 2016-11-29

## GRANULOMÉTRIE (LC 21-040)

| Tamis | % Passant | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|
| 112 mm | 100 | | |
| 80 mm | 100 | | |
| 56 mm | 91 | | |
| 40 mm | 91 | | |
| 28 mm | 91 | | |
| 20 mm | 91 | | |
| 14 mm | 91 | | |
| 10 mm | 89 | | |
| 5 mm | 82 | | |
| 2,5 mm | 74 | | |
| 1,25 mm | 59 | | |
| 630 µm | 39 | | |
| 315 µm | 20 | | |
| 160 µm | 14 | | |
| 80 µm | 9,0 | | |

**MODULE DE FINESSE : -**

| ESSAIS DIVERS | | Résultats | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|---|
| Micro-Deval % | (LC 21-070) | - | | |
| Micro-Deval (fin) % | (LC 21-101) | - | | |
| Los Angeles % | (LC 21-400) | - | | |
| MD + LA % | (NQ 2560-114) | - | | |
| Densité brute >5mm | (LC 21-067) | - | | |
| Densité SSS >5mm | (LC 21-067) | - | | |
| Densité app. >5mm | (LC 21-067) | - | | |
| Absorption >5mm % | (LC 21-067) | - | | |
| Densité brute <5mm | (LC 21-065) | - | | |
| Densité SSS <5mm | | - | | |
| Densité app. <5mm | (LC 21-065) | - | | |
| Absorption <5mm % | (LC 21-065) | - | | |
| Teneur en eau % | (LC 21-201) | 26,9 | | |
| Classification des sols | (Norme 1101) | SW | | |
| Dens. relative granulats fins | NQ 2501-070 | 2,739 | | |
| Masse volumique (g/cm³) | ASTM D 2937-04 | 1,548 | | |
| Siccité (%) | | 73,1 | | |

**PROCTOR** **Méthode : -**

**Masse volumique sèche maximale :** - kg/m³

**Teneur en eau optimale :** - %

**REMARQUE** : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

c.c. M. Robert Arnoldo , Ing. MTMDET (1)

**Approuvé par** : G. Flibotte
Geneviève Flibotte, tech. Senior

**Chargé de projet** :
Stéphane Lorrain



Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyses

SNC·LAVALIN

455, boul. René-Lévesque ouest
Montréal, (Québec), H2Z 1Z3
Téléphone : (514) 393-1000
Télécopieur :

# SOLS ET GRANULATS
## SOMMAIRE DES ESSAIS

**Soumis à** : M. Ludovic Chagnon
MTMDET
500, boulevard René-Lévesque ouest
Montréal, Québec, H2Z 1W7

**Dossier N°** : 642149
**Date** : 2017-01-31

**Vos références**

**Entrepreneur** : -
**Projet** : MTMDET Sediments Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Dossier MTQ** : 2504-16-LC01
**Programme MTQ n°** : 8503-15-KZ01
**Contrat MTQ n° :** : 850895126-5

**Localisation** : Au dessus du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine

### RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

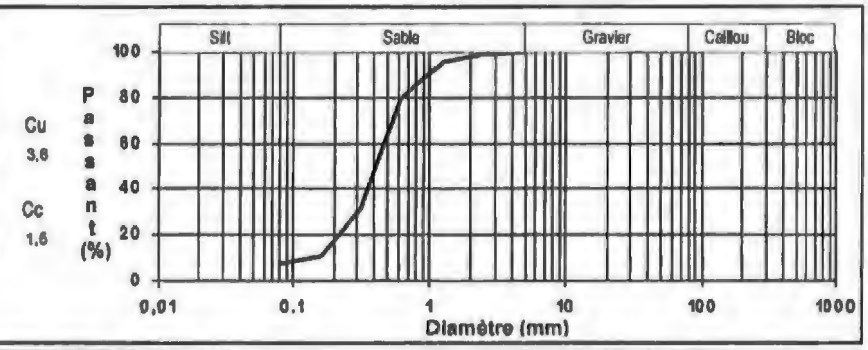
**No échantillon** : 16-SG-06953
**Type de matériau** : Sédiments
**Calibre du matériau** : Non spécifié
**Usage proposé** : Classification
**Lieu de prélèvement** : B-1
**Date de prélèvement** : 2016-11-08

**Prélevé par** : Votre représentant
**Source** : Fleuve du Saint-Laurent
**Date de l'essai** : 2016-12-12
**Date de réception** : 2016-11-29

### GRANULOMÉTRIE
(LC 21-040)

| Tamis | % passant | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|
| 112 mm | 100 | | |
| 80 mm | 100 | | |
| 56 mm | 100 | | |
| 40 mm | 100 | | |
| 28 mm | 100 | | |
| 20 mm | 100 | | |
| 14 mm | 100 | | |
| 10 mm | 100 | | |
| 5 mm | 100 | | |
| 2,5 mm | 99 | | |
| 1,25 mm | 96 | | |
| 630 µm | 80 | | |
| 315 µm | 31 | | |
| 160 µm | 11 | | |
| 80 µm | 7,3 | | |

**MODULE DE FINESSE :** 1,83




| ESSAIS DIVERS | | Résultats | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|---|
| Teneur en eau % | (LC 21-201) | 29,8 | | |
| Classification des sols | (Norme 1101) | SP | | |
| Dens. relative granulats fins | NQ 2501-070 | 2,728 | | |
| Masse volumique (g/cm³) | ASTM D 2937-04 | 1,437 | | |
| Siccité (%) | | 70,2 | | |

**PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)** **Méthode :**
**Masse volumique sèche maximale :** kg/m³
**Teneur en eau optimale optimale :** %

**REMARQUE :** * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

c.c. M. Robert Amoldo , ing. MTMDET (1)

**Vérifié par** : G. Flibotte
Geneviève Flibotte , tech. Senior

**Chargé de projet** :
Stéphane Lorrain



Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

SNC•LAVALIN

455, boul. René-Lévesque ouest
Montréal, (Québec), H2Z 1Z3
Téléphone : (514) 393-1000
Télécopieur :

# SOLS ET GRANULATS
## SOMMAIRE DES ESSAIS

**Soumis à** : M. Ludovic Chagnon
MTMDET
500, boulevard René-Lévesque ouest
Montréal, Québec, H2Z 1W7

**Dossier N°** : 642149
**Date** : 2017-01-31

**Vos références**

**Entrepreneur** : -
**Projet** : MTMDET Sediments Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Dossier MTQ** : 2504-16-LC01
**Programme MTQ n°** : 8503-15-KZ01
**Contrat MTQ n° :** : 850895126-5

**Localisation** : Au dessus du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine

### RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

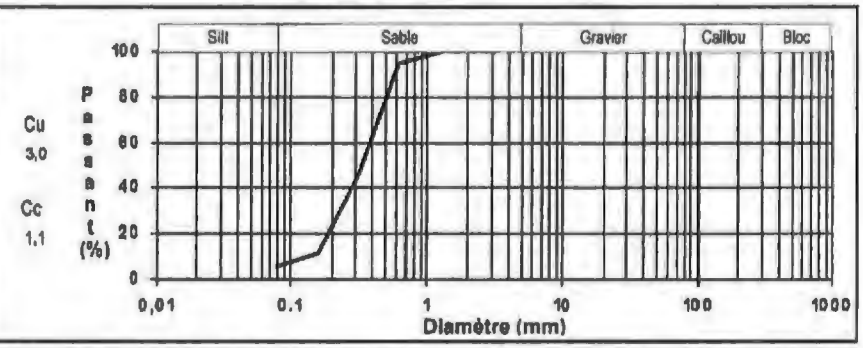
**No échantillon** : 16-SG-06954
**Type de matériau** : Sédiments
**Calibre du matériau** : Non spécifié
**Usage proposé** : Classification
**Lieu de prélèvement** : B-2
**Date de prélèvement** : 2016-11-08

**Prélevé par** : Votre représentant
**Source** : Fleuve du Saint-Laurent
**Date de l'essai** : 2016-12-12
**Date de réception** : 2016-11-29

### GRANULOMÉTRIE
(LC 21-040)

| Tamis | % passant | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|
| 112 mm | 100 | | |
| 80 mm | 100 | | |
| 56 mm | 100 | | |
| 40 mm | 100 | | |
| 28 mm | 100 | | |
| 20 mm | 100 | | |
| 14 mm | 100 | | |
| 10 mm | 100 | | |
| 5 mm | 100 | | |
| 2,5 mm | 100 | | |
| 1,25 mm | 100 | | |
| 630 µm | 95 | | |
| 315 µm | 46 | | |
| 160 µm | 12 | | |
| 80 µm | 6,1 | | |

**MODULE DE FINESSE :** 1,47




| ESSAIS DIVERS | | Résultats | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|---|
| Teneur en eau % | (LC 21-201) | 28,6 | | |
| Classification des sols | (Norme 1101) | SP | | |
| Dens. relative granulats fins | NQ 2501-070 | 2,725 | | |
| Masse volumique (g/cm³) | ASTM D 2937-04 | 1,600 | | |
| Siccité (%) | | 71,4 | | |

**PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)** **Méthode :**
**Masse volumique sèche maximale :** kg/m³
**Teneur en eau optimale optimale :** %

**REMARQUE :** * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

c.c. M. Robert Amoldo , ing. MTMDET (1)

**Vérifié par** : G. Flibotte
Geneviève Flibotte , tech. Senior

**Chargé de projet** :
Stéphane Lorrain

SNC·LAVALIN

455, boul. René-Lévesque ouest
Montréal, (Québec), H2Z 1Z3
Téléphone : (514) 393-1000
Télécopieur :

# SOLS ET GRANULATS
# SOMMAIRE DES ESSAIS

**Soumis à** : M. Ludovic Chagnon
MTMDET
500, boulevard René-Lévesque ouest
Montréal, Québec, H2Z 1W7

**Entrepreneur** : -

**Projet** : MTMDET Sediments Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Localisation** : Au dessus du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Dossier N°** : 642149
**Date** : 2017-01-31

**Vos références**

**Dossier MTQ** : 2504-16-LC01
**Programme MTQ n°** : 8503-15-KZ01
**Contrat MTQ n° :** : 850895126-5

## RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

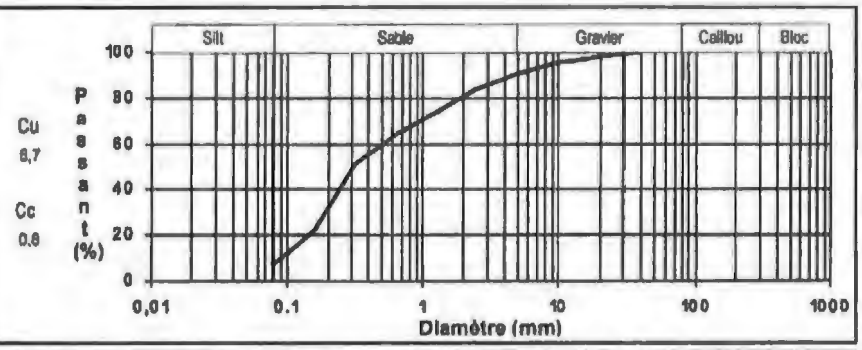
**No échantillon** : 16-SG-06955
**Type de matériau** : Sédiments
**Calibre du matériau** : Non spécifié
**Usage proposé** : Classification
**Lieu de prélèvement** : B-3
**Date de prélèvement** : 2016-11-08

**Prélevé par** : Votre représentant
**Source** : Fleuve du Saint-Laurent
**Date de l'essai** : 2016-12-12
**Date de réception** : 2016-11-29

## GRANULOMÉTRIE
(LC 21-040)

| Tamis | % passant | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|
| 112 mm | 100 | | |
| 80 mm | 100 | | |
| 56 mm | 100 | | |
| 40 mm | 100 | | |
| 28 mm | 99 | | |
| 20 mm | 98 | | |
| 14 mm | 97 | | |
| 10 mm | 96 | | |
| 5 mm | 91 | | |
| 2,5 mm | 84 | | |
| 1,25 mm | 74 | | |
| 630 µm | 64 | | |
| 315 µm | 51 | | |
| 160 µm | 23 | | |
| 80 µm | 7,6 | | |

**MODULE DE FINESSE :** 2,19




| ESSAIS DIVERS | | Résultats | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|---|
| Teneur en eau % | (LC 21-201) | 165,1 | | |
| Classification des sols | (Norme 1101) | SP | | |
| Dens. relative granulats fins | NQ 2501-070 | 2,386 | | |
| Siccité (%) | | 68,6 | | |

**PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)** **Méthode :**
**Masse volumique sèche maximale :** kg/m³
**Teneur en eau optimale optimale :** %

**REMARQUE :** * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.
Présence uniquement de déchet organique > 10 mm

c.c. M. Robert Arnoldo , ing. MTMDET (1)

**Vérifié par** : Geneviève Flibotte , tech. Senior

**Chargé de projet** : Stéphane Lorrain

SNC•LAVALIN

455, boul. René-Lévesque ouest
Montréal, (Québec), H2Z 1Z3
Téléphone : (514) 393-1000
Télécopieur :

# SOLS ET GRANULATS
## SOMMAIRE DES ESSAIS

**Soumis à** : M. Ludovic Chagnon
MTMDET
500, boulevard René-Lévesque ouest
Montréal, Québec, H2Z 1W7

**Dossier N°** : 642149
**Date** : 2017-01-31

**Vos références**

**Entrepreneur** : -
**Projet** : MTMDET Sediments Louis-Hippolyte-La Fontaine

**Dossier MTQ** : 2504-16-LC01
**Programme MTQ n°** : 8503-15-KZ01
**Contrat MTQ n° :** : 850895126-5

**Localisation** : Au dessus du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine

### RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

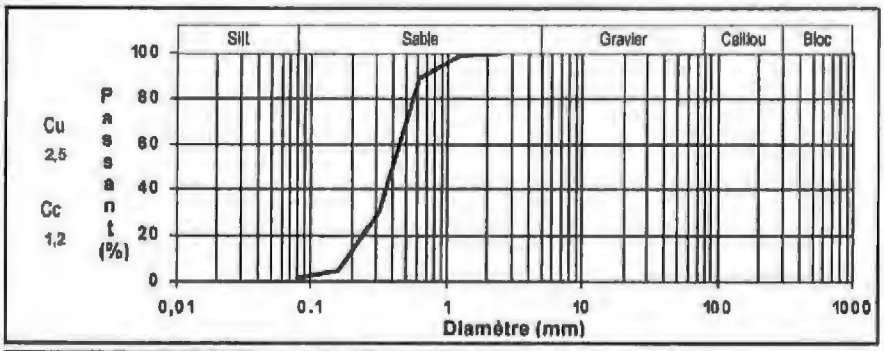
**No échantillon** : 16-SG-06956
**Type de matériau** : Sédiments
**Calibre du matériau** : Non spécifié
**Usage proposé** : Classification
**Lieu de prélèvement** : B-4
**Date de prélèvement** : 2016-11-08

**Prélevé par** : Votre représentant
**Source** : Fleuve du Saint-Laurent
**Date de l'essai** : 2016-12-12
**Date de réception** : 2016-11-29

### GRANULOMÉTRIE
(LC 21-040)

| Tamis | % passant | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|
| 112 mm | 100 | | |
| 80 mm | 100 | | |
| 56 mm | 100 | | |
| 40 mm | 100 | | |
| 28 mm | 100 | | |
| 20 mm | 100 | | |
| 14 mm | 100 | | |
| 10 mm | 100 | | |
| 5 mm | 100 | | |
| 2,5 mm | 100 | | |
| 1,25 mm | 99 | | |
| 630 µm | 89 | | |
| 315 µm | 30 | | |
| 160 µm | 5 | | |
| 80 µm | 1,5 | | |

**MODULE DE FINESSE :** 1,77




| ESSAIS DIVERS | | Résultats | Exigences min. | Exigences max. |
|---|---|---|---|---|
| Teneur en eau % | (LC 21-201) | 30,0 | | |
| Classification des sols | (Norme 1101) | SP | | |
| Dens. relative granulats fins | NQ 2501-070 | 2,729 | | |
| Masse volumique (g/cm³) | ASTM D 2937-04 | 1,446 | | |
| Siccité (%) | | 70,0 | | |

**PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)** **Méthode :**
**Masse volumique sèche maximale :** kg/m³
**Teneur en eau optimale optimale :** %

**REMARQUE :** * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

c.c. M. Robert Arnoldo , ing. MTMDET (1)

**Vérifié par** : G. Flibotte
Geneviève Flibotte , tech. Senior

**Chargé de projet** :
Stéphane Lorrain

## C3 - Tableau C.1 Résultats des calculs statistiques sur les sédiments

**Tableau C.1 Résultats des calculs statistiques sur les sédiments**

| | Échantillon | A1 | A2A | A2B | A3 | A4 | A4A | A5 | A6 | B1 | B2 | B3 | B4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SAMPLE TYPE: | Unimodal, Poorly Sorted | Unimodal, Poorly Sorted | Trimodal, Very Poorly Sorted | Trimodal, Very Poorly Sorted | Polymodal, Very Poorly Sorted | Bimodal, Poorly Sorted | Bimodal, Poorly Sorted | Trimodal, Very Poorly Sorted | Unimodal, Poorly Sorted | Unimodal, Moderately Sorted | Unimodal, Very Poorly Sorted | Unimodal, Moderately Sorted |
| | TEXTURAL GROUP: | Sandy Gravel | Gravelly Sand | Muddy Sandy Gravel | Sandy Gravel | Sandy Gravel | Sandy Gravel | Gravelly Sand | Sandy Gravel | Slightly Gravelly Sand | Sand | Gravelly Sand | Slightly Gravelly Sand |
| | SEDIMENT NAME: | Sandy Very Fine Gravel | Very Fine Gravelly Very Coarse Sand | Very Coarse Silty Sandy Very Coarse | Sandy Very Fine Gravel | Sandy Fine Gravel | Sandy Very Fine Gravel | Very Fine Gravelly Coarse Sand | Sandy Very Fine Gravel | Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand | Moderately Sorted Medium Sand | Very Fine Gravelly Fine Sand | Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand |
| METHOD OF MOMENTS Arithmetic (µm) | MEAN | 2573,6 | 1623,5 | 11877,1 | 4863,9 | 5013,7 | 3645,2 | 984,2 | 7769,7 | 532,0 | 370,0 | 1940,0 | 456,0 |
| | SORTING | 1635,2 | 1509,8 | 15775,9 | 8075,9 | 6688,6 | 3177,4 | 1459,6 | 19091,5 | 475,3 | 192,1 | 4708,6 | 248,9 |
| | SKEWNESS | 0,721 | 1,958 | 1,373 | 3,770 | 2,843 | 2,863 | 5,305 | 2,788 | 3,737 | 0,882 | 4,664 | 2,272 |
| | KURTOSIS | 4,115 | 7,604 | 3,423 | 18,705 | 12,029 | 17,934 | 36,718 | 8,929 | 23,130 | 4,573 | 27,676 | 12,351 |
| METHOD OF MOMENTS Geometric (µm) | MEAN | 1681,6 | 992,8 | 3259,1 | 1711,3 | 1863,8 | 2141,3 | 565,5 | 1123,6 | 377,3 | 297,0 | 483,6 | 376,8 |
| | SORTING | 3,025 | 2,810 | 6,836 | 4,972 | 5,195 | 3,389 | 2,675 | 6,294 | 2,201 | 1,867 | 4,468 | 1,706 |
| | SKEWNESS | -1,667 | -0,720 | -0,422 | -0,452 | -0,565 | -1,362 | -0,135 | 0,573 | -0,543 | -0,989 | 0,753 | -0,625 |
| | KURTOSIS | 5,313 | 3,694 | 2,372 | 2,647 | 2,343 | 4,619 | 3,856 | 3,125 | 3,989 | 3,947 | 2,889 | 4,868 |
| METHOD OF MOMENTS Logarithmic (ϕ) | MEAN | -0,750 | 0,010 | -1,704 | -0,775 | -0,898 | -1,098 | 0,822 | -0,168 | 1,406 | 1,751 | 1,048 | 1,408 |
| | SORTING | 1,597 | 1,491 | 2,773 | 2,314 | 2,377 | 1,761 | 1,419 | 2,654 | 1,138 | 0,901 | 2,160 | 0,771 |
| | SKEWNESS | 1,667 | 0,720 | 0,422 | 0,452 | 0,565 | 1,362 | 0,135 | -0,573 | 0,543 | 0,989 | -0,753 | 0,625 |
| | KURTOSIS | 5,313 | 3,694 | 2,372 | 2,647 | 2,343 | 4,619 | 3,856 | 3,125 | 3,989 | 3,947 | 2,889 | 4,868 |
| FOLK AND WARD METHOD (µm) | MEAN | 1799,1 | 1041,1 | 3544,2 | 1771,2 | 1820,8 | 2138,9 | 574,1 | 1039,3 | 388,0 | 314,6 | 447,7 | 370,9 |
| | SORTING | 2,890 | 2,807 | 7,952 | 5,287 | 5,645 | 3,248 | 2,604 | 6,799 | 2,195 | 1,850 | 4,538 | 1,688 |
| | SKEWNESS | -0,487 | -0,154 | -0,109 | -0,341 | -0,395 | -0,452 | -0,079 | 0,163 | -0,201 | -0,285 | 0,363 | -0,118 |
| | KURTOSIS | 1,723 | 1,135 | 0,954 | 1,081 | 0,897 | 1,489 | 1,277 | 1,456 | 1,452 | 1,083 | 0,972 | 1,099 |
| FOLD AND WARD METHOD (ϕ) | MEAN | -0,847 | -0,058 | -1,825 | -0,825 | -0,865 | -1,097 | 0,801 | -0,056 | 1,366 | 1,668 | 1,159 | 1,431 |
| | SORTING | 1,531 | 1,489 | 2,991 | 2,403 | 2,497 | 1,700 | 1,381 | 2,765 | 1,134 | 0,888 | 2,182 | 0,755 |
| | SKEWNESS | 0,487 | 0,154 | 0,109 | 0,341 | 0,395 | 0,452 | 0,079 | -0,163 | 0,201 | 0,285 | -0,363 | 0,118 |
| | KURTOSIS | 1,723 | 1,135 | 0,954 | 1,081 | 0,897 | 1,489 | 1,277 | 1,456 | 1,452 | 1,083 | 0,972 | 1,099 |
| FOLK AND WARD METHOD (Description) | MEAN: | Very Coarse Sand | Very Coarse Sand | Very Fine Gravel | Very Coarse Sand | Very Coarse Sand | Very Fine Gravel | Coarse Sand | Very Coarse Sand | Medium Sand | Medium Sand | Medium Sand | Medium Sand |
| | SORTING: | Poorly Sorted | Poorly Sorted | Very Poorly Sorted | Very Poorly Sorted | Very Poorly Sorted | Poorly Sorted | Poorly Sorted | Very Poorly Sorted | Poorly Sorted | Moderately Sorted | Very Poorly Sorted | Moderately Sorted |
| | SKEWNESS: | Very Fine Skewed | Fine Skewed | Fine Skewed | Very Fine Skewed | Very Fine Skewed | Very Fine Skewed | Symmetrical | Coarse Skewed | Fine Skewed | Fine Skewed | Very Coarse Skewed | Fine Skewed |
| | KURTOSIS: | Very Leptokurtic | Leptokurtic | Mesokurtic | Mesokurtic | Platykurtic | Leptokurtic | Leptokurtic | Leptokurtic | Leptokurtic | Mesokurtic | Mesokurtic | Mesokurtic |
| | MODE 1 (µm): | 3750 | 1875 | 48000 | 3750 | 3750 | 3750 | 472,5 | 940 | 472,5 | 472,5 | 237,5 | 472,5 |
| | MODE 2 (µm): | | | 3750 | 940 | 237,5 | 472,5 | 60 | 68000 | | | | |
| | MODE 3 (µm): | | | 60 | 60 | 940 | | | 60 | | | | |
| | MODE 1 (ϕ): | -1,822 | -0,822 | -5,565 | -1,822 | -1,822 | -1,822 | 1,167 | 0,172 | 1,167 | 1,167 | 2,155 | 1,167 |
| | MODE 2 (ϕ): | | | -1,822 | 0,172 | 2,155 | 1,167 | 4,144 | -6,065 | | | | |
| | MODE 3 (ϕ): | | | 4,144 | 4,144 | 0,172 | | | 4,144 | | | | |
| | $D_{10}$ (µm): | 315,0 | 315,0 | 183,2 | 160,0 | 160,0 | 343,5 | 160,0 | 91,9 | 132,7 | 126,5 | 89,1 | 183,2 |
| | $D_{50}$ (µm): | 2264,3 | 1095,7 | 3618,2 | 2692,7 | 3149,8 | 2997,7 | 570,6 | 918,3 | 412,1 | 333,3 | 307,5 | 398,4 |
| | $D_{90}$ (µm): | 4517,7 | 3535,5 | 41242,4 | 9216,9 | 10000,0 | 7216,7 | 1857,5 | 11832,2 | 966,8 | 587,0 | 4528,6 | 674,7 |
| | ($D_{90}$ / $D_{10}$) (µm): | 14,342 | 11,224 | 225,106 | 57,606 | 62,500 | 21,009 | 11,609 | 128,756 | 7,287 | 4,640 | 50,811 | 3,682 |
| | ($D_{90}$ - $D_{10}$) (µm): | 4202,694 | 3220,534 | 41059,2 | 9056,9 | 9840,0 | 6873,2 | 1697,5 | 11740,3 | 834,1 | 460,5 | 4439,5 | 491,5 |
| | ($D_{75}$ / $D_{25}$) (µm): | 2,540 | 3,767 | 16,281 | 8,572 | 12,467 | 3,019 | 3,009 | 7,212 | 2,283 | 2,290 | 7,978 | 1,943 |
| | ($D_{75}$ - $D_{25}$) (µm): | 2125,7 | 1506,4 | 15705,4 | 4416,7 | 5733,8 | 3028,5 | 698,8 | 2348,2 | 329,9 | 267,5 | 1171,8 | 259,4 |
| | $D_{10}$ (ϕ): | -2,176 | -1,822 | -5,366 | -3,204 | -3,322 | -2,851 | -0,893 | -3,565 | 0,049 | 0,769 | -2,179 | 0,568 |
| | $D_{50}$ (ϕ): | -1,179 | -0,132 | -1,855 | -1,429 | -1,655 | -1,584 | 0,809 | 0,123 | 1,279 | 1,585 | 1,701 | 1,328 |
| | $D_{90}$ (ϕ): | 1,667 | 1,667 | 2,448 | 2,644 | 2,644 | 1,542 | 2,644 | 3,444 | 2,914 | 2,983 | 3,488 | 2,448 |
| | ($D_{90}$ / $D_{10}$) (ϕ): | -0,766 | -0,915 | -0,456 | -0,825 | -0,796 | -0,541 | -2,959 | -0,966 | 59,763 | 3,881 | -1,601 | 4,313 |
| | ($D_{90}$ - $D_{10}$) (ϕ): | 3,842 | 3,489 | 7,814 | 5,848 | 5,966 | 4,393 | 3,537 | 7,008 | 2,865 | 2,214 | 5,667 | 1,881 |
| | ($D_{75}$ / $D_{25}$) (ϕ): | 0,257 | -0,846 | 0,010 | -0,335 | -0,379 | 0,269 | -23,210 | -0,970 | 2,550 | 2,112 | -6,101 | 2,060 |
| | ($D_{75}$ - $D_{25}$) (ϕ): | 1,345 | 1,913 | 4,025 | 3,100 | 3,640 | 1,594 | 1,589 | 2,850 | 1,191 | 1,195 | 2,996 | 0,958 |
| | % GRAVEL: | 56,3% | 26,0% | 62,8% | 55,9% | 60,9% | 67,1% | 8,5% | 30,8% | 2,0% | 0,0% | 19,2% | 0,3% |
| | % SAND: | 40,8% | 71,5% | 33,4% | 40,0% | 35,8% | 30,2% | 88,1% | 63,4% | 93,3% | 96,1% | 75,9% | 98,7% |
| | % MUD: | 3,0% | 2,5% | 3,7% | 4,1% | 3,2% | 2,7% | 3,4% | 5,8% | 4,7% | 3,9% | 4,9% | 1,0% |
| | % V COARSE GRAVEL: | 0,0% | 0,0% | 15,4% | 2,6% | 1,9% | 0,0% | 0,0% | 9,0% | 0,0% | 0,0% | 0,6% | 0,0% |
| | % COARSE GRAVEL: | 0,0% | 0,0% | 10,1% | 3,0% | 3,1% | 1,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 2,0% | 0,0% |
| | % MEDIUM GRAVEL: | 1,3% | 1,0% | 9,4% | 7,8% | 12,1% | 6,5% | 1,3% | 4,3% | 0,0% | 0,0% | 3,0% | 0,0% |
| | % FINE GRAVEL: | 15,9% | 6,5% | 13,0% | 20,5% | 23,6% | 25,0% | 1,3% | 7,3% | 0,3% | 0,0% | 5,6% | 0,0% |
| | % V FINE GRAVEL: | 39,1% | 18,5% | 15,0% | 21,9% | 20,2% | 34,6% | 5,9% | 10,3% | 1,6% | 0,0% | 8,0% | 0,3% |
| | % V COARSE SAND: | 25,0% | 27,5% | 12,5% | 10,0% | 6,7% | 13,9% | 18,3% | 16,7% | 7,2% | 1,6% | 10,0% | 3,9% |
| | % COARSE SAND: | 4,7% | 23,9% | 6,7% | 11,1% | 7,4% | 4,7% | 29,9% | 19,8% | 27,1% | 19,7% | 11,1% | 26,4% |
| | % MEDIUM SAND: | 5,4% | 14,0% | 5,7% | 8,4% | 7,8% | 6,7% | 26,7% | 14,7% | 39,5% | 44,3% | 18,2% | 47,9% |
| | % FINE SAND: | 3,1% | 3,4% | 4,4% | 5,9% | 9,0% | 2,9% | 8,3% | 5,7% | 14,5% | 24,5% | 23,9% | 17,7% |
| | % V FINE SAND: | 2,5% | 2,7% | 4,1% | 4,6% | 5,0% | 2,0% | 4,9% | 6,4% | 5,0% | 6,0% | 12,6% | 2,8% |
| | % V COARSE SILT: | 3,0% | 2,5% | 3,7% | 4,1% | 3,2% | 2,7% | 3,4% | 5,8% | 4,7% | 3,9% | 4,9% | 1,0% |
| | % COARSE SILT: | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| | % MEDIUM SILT: | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| | % FINE SILT: | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| | % V FINE SILT: | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| | % CLAY: | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |

Décembre 2016 – © SNC-Lavalin inc. 2016. Tous droits réservés. Confidentiel

# Annexe D

Avis au lecteur

# Avis au lecteur

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

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

Les descriptions du sol et du roc données dans ce rapport et les rapports de sondages ont été préparés avec l'intention de fournir une information générale sur les conditions du site. Cette information ne doit être utilisée comme données géotechniques pour aucune fin, à moins qu'elle ne soit spécifiquement indiquée dans le texte de ce rapport.

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

Le contenu du présent rapport est de nature confidentielle et exclusive. Il est interdit à toute personne, autre que le Client, de reproduire ou de distribuer ce rapport, de l'utiliser ou de prendre une décision fondée sur son contenu, en tout ou en partie, sans la permission écrite expresse du Client et de SNC-Lavalin.

**SNC-Lavalin GEM Québec inc.**



SNC·LAVALIN
360, Saint-Jacques, 16e étage
Montréal (Québec) H2Y 1P5
(514) 393-1000 - (514) 392-4758
www.snclavalin.com