

TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES GOUVERNEMENTAUX CANADA (TPSGC)

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN BIORÉACTEUR

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

2000, RUE DU COLLÈGE, SHERBROOKE, QUÉBEC

REF. WSP : 161-01346-04

DATE : 3 AOÛT 2018





TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES
GOUVERNEMENTAUX CANADA (TPSGC)

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN BIOREACTEUR

**ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET
ENVIRONNEMENTALE**

**2000, RUE DU COLLÈGE, SHERBROOKE,
QUÉBEC**

REF. WSP : 161-01346-04
DATE : 3 AOÛT 2018

RAPPORT (VERSION PRÉLIMINAIRE RÉVISÉE)

WSP CANADA INC.
171, RUE LÉGER
SHERBROOKE QC J1L 1M2
CANADA

TÉL. : +1-819-340-6124
TÉLÉC. : +1-819-562-7888

WSP.COM

GESTION DE LA QUALITE

VERSION	DATE	DESCRIPTION
01	9 juillet 2018	Version préliminaire
02	11 juillet 2018	Version préliminaire révisée
03	16 juillet 2018	Version finale préliminaire
04	3 août 2018	Version finale

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Amélie Duval Courchesne, ing. (OIQ #5045783)
Assistante de projets – Géotechnique

Et




Jean-François Dion, géog., M. Env., EESA®
Chargé de projets – Environnement

RÉVISÉ PAR

Luc Paquette, ing. (OIQ #110523)
Chef d'équipe – Géotechnique

Et



Nathalie Martet, chimiste, M.Sc.A.
Directrice de projet – Environnement

Le présent rapport a été préparé par WSP pour le compte de TPSGC, conformément à l'entente de services professionnels. La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport incombe uniquement au destinataire prévu. Son contenu reflète le meilleur jugement de WSP à la lumière des informations disponibles au moment de la préparation du rapport. Toute utilisation que pourrait en faire une tierce partie ou toute référence ou toutes décisions en découlant sont l'entière responsabilité de ladite tierce partie. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages, s'il en était, que pourrait subir une tierce partie à la suite d'une décision ou d'un geste basé sur le présent rapport. Cet énoncé de limitation fait partie du présent rapport.

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

Référence à citer :

WSP. 2018. *Projet de construction d'un bioréacteur, Étude géotechnique et environnementale, 2000, rue du Collège, Sherbrooke, Québec*. Rapport produit pour Travaux Publics et Services Gouvernementaux Canada (TPSGC). Réf. WSP : 161-01346-04. 33 p. et tableaux et annexes.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES GOUVERNEMENTAUX CANADA (TPSGC)

Gestionnaire de projets Jonathan Grimard, ing.

WSP CANADA INC. (WSP)

Chargé de projets Jean-François Dion, géog., M. Env., EESA®

Rédaction du rapport – Géotechnique Amélie Duval Courchesne, ing.

Révision du rapport – Géotechnique Luc Paquette, ing.

Rédaction du rapport – Environnement Jean-François Dion, géog., M. Env., EESA®

Révision du rapport – Environnement Nathalie Martet, chimiste, M.Sc.A.

Travaux de terrain Jean-François Dion, géog., M. Env., EESA®

SOUS-TRAITANTS

Compagnie de forage Forage Comeau inc.

Laboratoires d'analyses AGAT Laboratoires

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
1.1	Mise en contexte	1
1.2	Objectifs	1
1.2.1	Géotechniques	1
1.2.2	Environnementaux.....	1
1.3	Portée du rapport	2
2	DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET.....	3
3	MÉTHODE DE RECONNAISSANCE	5
3.1	Localisation des infrastructures souterraines	5
3.2	Réalisation des forages	5
3.2.1	Positionnement des forages.....	5
3.2.2	Forages stratigraphiques.....	5
3.2.3	Piézomètre Casagrande.....	5
3.2.4	Procédures d'échantillonnage	6
3.2.5	Localisation et nivellement des forages	6
3.3	Programme de laboratoire.....	7
3.3.1	Volet géotechnique.....	7
3.3.2	Volet environnemental.....	7
4	NATURE ET PROPRIÉTÉS DES SOLS.....	9
4.1	Matériaux de remblai.....	9
4.2	Sol naturel.....	9
4.2.1	Silt et sable	9
4.2.2	Silt.....	10
4.2.3	till de Sable graveleux	11
5	NAPPE D'EAU SOUTERRAINE.....	13
6	RÉSULTATS DE L'ÉTUDE.....	15
6.1	Qualité environnementale des sols.....	15
6.1.1	Critères de comparaison des résultats.....	15
6.1.2	Indice de contamination et matières résiduelles	16
6.1.3	Résultats analytiques	16
6.1.4	Résultats du programme d'assurance et de contrôle de la qualité.....	16
6.1.5	Discussions sur le nickel et le cadmium	17
6.1.6	Conclusions et recommandations environnementales	18

7	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS GÉOTECHNIQUES.....	21
7.1	Préambule	21
7.2	Profondeur de pénétration du gel.....	21
7.3	Digesteur	22
7.3.1	Excavation	22
7.3.2	Contrôle de l'eau souterraine	22
7.3.3	Préparation du site	23
7.3.4	Radier de fondation	23
7.4	Bâtiment de contrôle.....	24
7.4.1	Excavation	25
7.4.2	Contrôle de l'eau à court terme	25
7.4.3	Préparation du site	25
7.4.4	Fondations superficielles	25
7.4.5	Dalle sur sol	27
7.4.6	Remblayage autour des murs	27
7.5	Aménagement d'une fosse à mélange.....	28
7.5.1	Excavation	28
7.5.2	Contrôle de l'eau à court terme	29
7.5.3	Préparation du site	29
7.5.4	Radier de fondation	29
7.6	Classification sismique	31
7.7	Généralités	31
7.7.1	Sensibilité des sols	31
7.7.2	Contrôle de la qualité	32
7.7.3	Révision des plans	32

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	33
--	-----------

TABLEAUX

TABLEAU 3-1	PROGRAMME DE LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE.....	7
TABLEAU 4-1	RÉSUMÉ DE LA STRATIGRAPHIE	9
TABLEAU 4-2	RÉSULTATS DES ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES SUR DES ÉCHANTILLONS DU DÉPÔT DE SABLE ET SILT	10
TABLEAU 4-3	RÉSULTATS DES ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES SUR DES ÉCHANTILLONS DU DÉPÔT DE SILT	10

TABLEAU 4-4	RÉSULTATS DES LIMITES D'ATTERBERG SUR DES ÉCHANTILLONS DU DÉPÔT DE SILT	10
TABLEAU 5-1	RELEVÉ DE L'EAU SOUTERRAINE	13
TABLEAU 6-1	SOMMAIRE DES RÉSULTATS ANALYTIQUES DES ÉCHANTILLONS DE SOLS	16
TABLEAU 7-1	PARAMÈTRES GÉOTECHNIQUES – CALCUL À L'ÉTAT LIMITE ULTIME (ÉLU) - DIGESTEUR	24
TABLEAU 7-2	PARAMÈTRES GÉOTECHNIQUES – CALCUL À L'ÉTAT LIMITE ULTIME (ÉLU) – BÂTIMENT DE CONTRÔLE	26
TABLEAU 7-3	PARAMÈTRES GÉOTECHNIQUES DES SOLS POUR LE CALCUL DE LA POUSSÉE DES TERRES	28
TABLEAU 7-4	PARAMÈTRES GÉOTECHNIQUES – CALCUL À L'ÉTAT LIMITE ULTIME (ÉLU) – FOSSE À MÉLANGE	30
TABLEAU 7-5	PARAMÈTRES GÉOTECHNIQUES DES SOLS POUR LE CALCUL DE LA POUSSÉE DES TERRES	31

TABLEAUX

TABLEAU A	RÉSULTATS ANALYTIQUES DES ÉCHANTILLONS DE SOLS PRÉLEVÉS DANS LES FORAGES
TABLEAU B	RÉSULTATS ANALYTIQUES DES ÉCHANTILLONS DE SOLS PRÉLEVÉS EN DUPLICAT

ANNEXES

A	LIMITATIONS
B	PLAN DE LOCALISATION
C	RAPPORTS DE FORAGES
D	RAPPORTS D'ESSAIS DE LABORATOIRE
E	CERTIFICATS D'ANALYSES CHIMIQUES
F	DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) a mandaté la firme WSP Canada Inc. (« WSP ») en avril 2018, afin d'effectuer une investigation géotechnique et environnementale dans le cadre d'un projet de construction d'un bioréacteur, à proximité du complexe laitier situé au sud du 2000, rue du Collège à Sherbrooke, Québec. Les travaux ont été effectués en accord avec les termes de la proposition de services professionnels n° 161-01346-04, datée du 29 avril 2018.

Ce rapport présente les résultats de l'investigation géotechnique et environnementale qui a pour objectifs principaux de connaître la nature, la qualité environnementale et les propriétés des sols, ainsi que le niveau de l'eau souterraine. Ces éléments combinés permettront d'émettre les conclusions et recommandations géotechniques et environnementales nécessaires à la réalisation du projet.

1.2 OBJECTIFS

1.2.1 GÉOTECHNIQUES

Sans s'y limiter, les objectifs géotechniques consistent à donner des recommandations sur :

- les excavations, les pentes et le soutènement temporaire;
 - la gestion de l'eau souterraine;
 - le type de fondation à privilégier et les résistances géotechniques aux états limites;
 - la catégorie sismique du site;
 - tous autres commentaires pertinents au projet.
-

1.2.2 ENVIRONNEMENTAUX

Sans s'y limiter, les objectifs environnementaux consistent à :

- évaluer la qualité environnementale des sols à l'emplacement des forages;
- donner des recommandations sur la gestion des sols excavés à prévoir lors des travaux de construction du bioréacteur.

1.3 PORTÉE DU RAPPORT

Ce rapport présente, dans l'ordre, une brève description du site et du projet, la méthodologie de reconnaissance et d'échantillonnage utilisée, la nature et les propriétés physiques et mécaniques des sols en place, les résultats d'essais géotechniques, les conditions de la nappe d'eau souterraine, ainsi que les recommandations géotechniques s'appliquant à cette phase du projet.

Le rapport inclut également six annexes qui présentent :

- le contexte général de l'étude et ses limitations (annexe A);
- la figure de localisation du site et des forages réalisés (annexe B);
- les rapports de forages (annexe C);
- les résultats d'essais de laboratoire géotechnique (annexe D);
- les certificats d'analyses chimiques (annexe E);
- le dossier photographique (annexe F).

Ce rapport est assujéti à certaines conditions limitatives présentées à l'annexe A, inhérentes aux profils géologique, géotechnique et hydrogéologique de tout site faisant l'objet d'investigation par sondage. Il est important de faire ressortir que ces conditions et limitations font partie du présent rapport et permettent une meilleure compréhension de celui-ci.

2 DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET

TPSGC prévoit la construction d'un nouveau bioréacteur au sud du 2000, rue du Collège à Sherbrooke, Québec.

Selon les informations obtenues, le bioréacteur sera composé des trois bâtiments principaux suivants :

- Au sud, un digesteur de forme circulaire aménagé sur une dalle autoportante au sol. Cet édifice projeté aura un diamètre de 7,7 m et une hauteur d'environ 10 m;
- Au nord du digesteur, un bâtiment de contrôle de forme carrée sans sous-sol d'une superficie projetée de 54 m² comprenant divers appareils mécaniques;
- Adjacent au bâtiment de contrôle à l'est, une fosse de mélange circulaire de 5,6 m de diamètre et de 3 m de profondeur.

Actuellement, l'emplacement des bâtiments prévus est occupé par de la végétation herbacée et des arbres (conifères et feuillus). Une fosse à lisier est adjacente de l'emplacement projeté à l'ouest et un regard pour les drains de la fosse est actuellement à l'emplacement du digesteur.

La topographie du site à l'étude est inclinée en direction sud selon un gradient d'environ 3 % présentant un dénivelé inférieur à 0,5 m.

Il est à noter que le site à l'étude est localisé à environ 600 m, au sud-est de la rivière Saint-François.

Une figure de localisation du site et des forages réalisés est jointe à l'annexe B.

3 MÉTHODE DE RECONNAISSANCE

3.1 LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES SOUTERRAINES

Préalablement à la réalisation des travaux, une demande de repérage des infrastructures souterraines publiques présentes sous la surface du site à l'étude a été faite auprès des entreprises membres du service Info-Excavation. L'entreprise suivante a été contactée par le service d'Info-Excavation : Hydro-Sherbrooke.

3.2 RÉALISATION DES FORAGES

3.2.1 POSITIONNEMENT DES FORAGES

Le positionnement des forages a été réalisé, dans un premier temps, au bureau à l'aide de plans préliminaires des infrastructures prévues pour le bioréacteur fournis par notre service de génie industriel et émis sous forme de documents de travail non géoréférencés. Une mise à l'échelle manuelle a ensuite été réalisée afin de positionner les forages à l'emplacement des infrastructures prévues en utilisant le logiciel Google Earth®. Les coordonnées des forages prévus ont ensuite été transmises à notre sous-traitant en équipements d'arpentage (Abtech inc.) pour fins d'implantation au terrain.

3.2.2 FORAGES STRATIGRAPHIQUES

Deux forages stratigraphiques, identifiés F1-18 et F2-18, ont été réalisés sur le site pour répondre aux différents objectifs de l'étude. Les travaux de forages ont été réalisés le 7 juin 2018. La supervision des travaux a été effectuée par un membre technique du personnel de WSP.

Les forages ont été réalisés au moyen d'une foreuse conventionnelle de marque Diedrich D-50 montée sur chenillard et opérée par un foreur et un aide-foreur de la compagnie Forage Comeau inc., agissant à titre de sous-traitant de WSP. Les deux forages ont été réalisés de la même manière, à savoir, l'introduction en surface de cuillères fendues de différents calibres jusqu'à l'atteinte des sols saturés, rencontrés entre 1,83 et 3,05 m. Une fois l'échantillonnage environnemental terminé, un tubage carottier diamanté a été utilisé jusqu'à la fin des deux forages.

Les forages F1-18 et F2-18 ont atteint respectivement 6,74 m et 8,23 m de profondeur. Le roc n'a été atteint dans aucun des forages.

Les rapports de forages sont présentés à l'annexe C.

3.2.3 PIÉZOMÈTRE CASAGRANDE

Un piézomètre Casagrande, composé de PVC, dont l'espace annulaire a par la suite été comblé avec un sable calibré, a été installé au fond du trou du forage F1-18 dans une zone perméable. La zone crépinée du Casagrande a été isolée du niveau supérieur avec de la bentonite. Le tube a été isolé de la surface au moyen d'un bouchon étanche.

Les détails de l'installation sont présentés dans le rapport de forage correspondant (annexe C). La figure 1 à l'annexe B indique l'emplacement du site et des forages réalisés.

3.2.4 PROCÉDURES D'ÉCHANTILLONAGE

La procédure d'échantillonnage utilisée en cours de travaux repose sur le *Guide de caractérisation des terrains* (MENV, 2003) et sur le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : échantillonnage des sols* (Cahier 5) (CEAEQ, 2010).

Dans les forages, l'échantillonnage des sols a été réalisé en continu, au moyen d'une cuillère fendue de calibre B (diamètre extérieur de 51 mm). D'autres calibres de cuillères fendues standards de calibre N ou H (diamètres supérieurs à 51 mm) ont également pu être utilisés advenant le cas où la récupération de sols était trop faible. L'échantillonneur à la cuillère fendue standard (calibre B) permet d'obtenir des informations sur la composition des couches de sol traversées ainsi que de leurs états de compacité, en obtenant des valeurs de pénétration appelées indices « N », correspondant à l'essai de pénétration standard « SPT » de la norme ASTM D1586.

Les échantillons de surface (de 0 à 1,83 ou 2,44 m) ont été prélevés uniquement à l'aide de cuillères fendues de différents calibres jusqu'à l'atteinte des sols saturés, de manière à préserver l'intégrité des sols pour l'échantillonnage environnemental. Une fois les sols saturés atteints et en présence de sols naturels, les forages ont été poursuivis par rotation d'un tubage carottier diamanté. Des échantillons de sol remaniés ont été récupérés de manière continue dans des pots de verre stériles en surface pour l'environnement ou des sacs scellés pour la géotechnique. Les échantillons ont été décrits visuellement afin d'identifier la nature et le type de sol rencontrés.

À des fins géotechniques, des échantillons ont été mis dans des sacs de plastique scellés pré-identifiés pour la réalisation d'essais en laboratoire. Pour les fins environnementales, des échantillons de type ponctuel ont été recueillis dans des pots de verre préalablement préparés par le laboratoire responsable des analyses chimiques, clairement identifiés et conservés au frais dans une glacière jusqu'à leur acheminement au laboratoire.

3.2.5 LOCALISATION ET NIVELLEMENT DES FORAGES

Les deux forages ont été implantés au terrain selon les coordonnées transmises à Abtech inc. L'implantation a été réalisée à l'aide d'une antenne GPS haute précision de marque Leica, modèle GS-14, fournie par Abtech inc. L'antenne GPS avait comme point de référence l'antenne du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec, à Sherbrooke, qui offre une précision centimétrique en coordonnées MTM dans le système NAD83.

Le forage F1-18 a été implanté dans le secteur de la fosse à mélange et le bâtiment de contrôle alors que le forage F2-18 a été implanté au sud du digesteur. Un écart entre l'emplacement initialement désiré et celui réalisé en chantier pour l'emplacement du forage F2-18 a été observé par la suite, après la réalisation des travaux de forage, soit lors de la mise en plan. Ce décalage aurait été causé par l'utilisation de plans préliminaires non géoréférencés pour l'implantation des forages.

Dans ce contexte, le forage F1-18 a tout de même été conservé pour le bâtiment de contrôle et la fosse à mélange et le forage F2-18 a été utilisé pour le digesteur en termes de représentativité des sols.

Les résultats du relevé d'arpentage sont illustrés au plan de l'annexe B.

3.3 PROGRAMME DE LABORATOIRE

3.3.1 VOLET GÉOTECHNIQUE

L'ensemble des échantillons a été soumis à une inspection visuelle par le personnel de WSP. Des échantillons représentatifs de leur horizon stratigraphique ont été sélectionnés et envoyés au laboratoire géotechnique de WSP dans l'arrondissement de Lachine, Montréal, à des fins d'analyses. Le tableau 3-1 présente les échantillons sélectionnés ainsi que les analyses effectuées.

Tableau 3-1 Programme de laboratoire géotechnique

Forage et échantillon (Profondeur) (m)	Essais (Norme)
F1-18 / CF4	<ul style="list-style-type: none">- Analyse granulométrique par tamisage et lavage au tamis 80 µm, et par sédimentation (BNQ 2501-025)
F1-18 / CF8	<ul style="list-style-type: none">- Analyse granulométrique par tamisage et lavage au tamis 80 µm, et par sédimentation (BNQ 2501-025)- Teneur en eau (BNQ 2501-170)
F2-18 / CF4	<ul style="list-style-type: none">- Analyse granulométrique par tamisage et lavage au tamis 80 µm, et par sédimentation (BNQ 2501-025)- Teneur en eau (BNQ 2501-170)
F2-18 / CF7	<ul style="list-style-type: none">- Analyse granulométrique par tamisage et lavage au tamis 80 µm, et par sédimentation (BNQ 2501-025)- Teneur en eau (BNQ 2501-170)

Les résultats d'analyse sont présentés à l'annexe D.

3.3.2 VOLET ENVIRONNEMENTAL

3.3.2.1 PROGRAMME ANALYTIQUE

La sélection de ces échantillons a été effectuée en tenant compte notamment de la stratigraphie du secteur et de la nature des paramètres suspectés par l'utilisation de machinerie agricole dans le secteur convoité pour le bioréacteur, ainsi que des évidences de contamination recueillies lors du prélèvement des échantillons (observations visuelles et olfactives, etc.), s'il y a lieu.

Au total, six échantillons et un duplicata ont été sélectionnés et envoyés au Laboratoire AGAT. Ces derniers ont été analysés, en tout ou en partie, pour les paramètres suivants :

- les hydrocarbures pétroliers C₁₀ à C₅₀ (HP C₁₀-C₅₀);
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP);
- les métaux, 13 éléments TC (Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb et Zn).

3.3.2.2 PROGRAMME D'ASSURANCE QUALITÉ ET DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Le laboratoire AGAT retenu pour les analyses est accrédité par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) pour les domaines visés dans la présente étude et utilise les méthodes analytiques recommandées par le MDDELCC. Il applique un programme d'assurance et de contrôle de la qualité dont les résultats sont présentés dans les certificats d'analyses insérés à l'annexe E, tout comme la liste des méthodes utilisées. Ce programme inclut les blancs, les matériaux de références, les duplicatas, les pourcentages de récupération des échantillons fortifiés, etc. Les limites de détection rapportées par le laboratoire sont inférieures ou égales aux critères d'évaluation applicables au site à l'étude.

4 NATURE ET PROPRIÉTÉS DES SOLS

Tableau 4-1 Résumé de la stratigraphie

#Sondage Élévation (m)	Matériaux de remblai : Profondeur(m) Élévation (m)	Sol naturel :			Fin du sondage profondeur, (m) Élévation (m)
		Silt et sable Profondeur(m) Élévation (m)	Silt Profondeur(m) Élévation (m)	Till : Sable graveleux Profondeur(m) Élévation (m)	
F1-18 (158,54)	0 – 1,83 (158,54 – 156,71)	1,83 – 6,10 (156,71 – 152,44)	-	6,10 – 6,74 (152,44– 151,80)	6,74 (151,80)
F2-18 (158,99)	0 – 1,83 (158,99 – 157,16)	1,83 – 3,81 (157,16 – 155,18)	3,81 – 8,23 (155,18 – 150,76)	-	8,23 (150,76)

Les rapports de sondages sont joints à l'annexe B du rapport.

4.1 MATÉRIAUX DE REMBLAI

En surface au droit des forages F1-18 et F2-18, des matériaux de remblai ont été rencontrés aux profondeurs et élévations indiquées dans le tableau 4-1. Les matériaux de remblai sont hétérogènes et composés principalement de proportions variables de sable, silt et gravier. Ils sont de couleur brun à brun-noir et se trouvent dans un état humide à saturé. La présence de matières organiques et de racines a été noté dans les matériaux de remblai des forages F1-18 et F2-18.

Les matériaux de remblai sont de compacité lâche à moyenne selon les indices « N » mesurés.

4.2 SOL NATUREL

4.2.1 SILT ET SABLE

Sous les matériaux de remblai, un dépôt de silt et sable a été observé dans les forages F1-18 et F2-18 aux profondeurs et élévations indiquées au tableau 4-1. Le dépôt est composé de silt et sable à sableux à un sable et silt, un peu à des traces d'argile et de gravier. Il est de couleur brun-gris et se trouve dans un état humide à saturé, devenant de couleur grise en profondeur.

Les matériaux de remblai sont de compacité lâche à moyenne selon les indices « N » mesurés.

Trois analyses granulométriques par lavage et tamisage au passant 80 μm et par sédimentométrie et trois déterminations de la teneur en eau ont été effectuées sur divers échantillons représentatifs de ce dépôt. Le tableau suivant résume les caractéristiques physiques du dépôt obtenues des essais de laboratoire.

Tableau 4-2 Résultats des analyses granulométriques sur des échantillons du dépôt de sable et silt

#Forage	#Éch.	Profondeur (m)	Teneur en eau w (%)	Gravier > 5 mm (%)	Sable < 5 mm et > 80 µm (%)	Silt < 80 µm et > 2 µm (%)	Argile > 2 µm (%)
F1-18	CF4	1,83 – 2,44	25	2	25	60	14
	CF8	4,57 – 5,18	14	14	38	41	8
F2-18	CF4	1,83 – 2,44	11	21	38	37	4

Le forage F1-18 s'est terminé dans le dépôt de sable et silt.

4.2.2 SILT

Sous le dépôt de silt et sable, un dépôt de silt a été observé dans le forage F2-18 aux profondeurs et élévations indiquées au tableau 4-1. Le dépôt est composé de silt avec un peu d'argile et des traces de sable. Il est de couleur brun-gris et se trouve dans un état saturé.

Le dépôt de silt peut être considéré de consistance raide selon les indices « N » mesurés.

Une analyse granulométrique par lavage et tamisage au passant 80 µm et par sédimentométrie, une détermination de limites de consistance et deux déterminations de la teneur en eau ont été effectuées sur divers échantillons représentatifs de ce dépôt. Les tableaux 4-3 et 4-4 résument les caractéristiques physiques du dépôt obtenues des essais de laboratoire.

Tableau 4-3 Résultats des analyses granulométriques sur des échantillons du dépôt de silt

#Forage	#Éch.	Profondeur (m)	Teneur en eau w (%)	Gravier > 5 mm (%)	Sable < 5 mm et > 80 µm (%)	Silt < 80 µm et > 2 µm (%)	Argile > 2 µm (%)
F2-18	CF7	3,81 – 4,42	26	0	1	79	20

Tableau 4-4 Résultats des limites d'Atterberg sur des échantillons du dépôt de silt

#Forage	#Éch.	Profondeur (m)	Teneur en eau w (%)	Limite de liquidité W _L (%)	Limite de plasticité W _p (%)	Indice de plasticité I _p (%)	CLASS. (USCS)
F2-18	CF8	4,57-5,18	25	31,7	21,4	10,3	CL

Note : ÉCH. = échantillon; CLASS. = classification;

Selon les résultats obtenus en laboratoire, le dépôt de silt est de type CL selon la classification de l'USCS.

Le forage F2-18 s'est terminé dans le dépôt de silt.

4.2.3 TILL DE SABLE GRAVELEUX

Sous le dépôt de silt et sable au droit du forage F1-18, un dépôt de till composé de sable graveleux a été rencontré aux profondeurs et élévations susmentionnées au tableau 4-1. Le dépôt est de couleur grise et se trouve dans un état saturé. La présence de fragments de roc a également été observée.

Le dépôt de till est de compacité très dense selon l'indice « N » mesuré.

Le forage F1-18 s'est terminé dans le dépôt de sable graveleux.

5 NAPPE D'EAU SOUTERRAINE

Le relevé du niveau de la nappe d'eau souterraine a été effectué le 20 juin 2018, au droit du forage F1-18, à la fin des travaux de chantier. Le tableau 5-1 indique la profondeur de l'eau souterraine.

Tableau 5-1 Relevé de l'eau souterraine

Sondage	Élévation de la surface (m)	Élévation de l'eau souterraine (m)	Profondeur du niveau d'eau mesuré par rapport à la surface (m)
F1-18	158,535	155,835	2,70

Il convient de mentionner que ce relevé n'est représentatif que pour la période où il a été effectué. En effet, la nappe d'eau souterraine peut fluctuer selon les saisons, en étant habituellement basse durant l'hiver et l'été, et haute au printemps et à l'automne.

6 RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

6.1 QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE DES SOLS

Il est à noter qu'aucune étude environnementale de site (Phase I) n'a été réalisée préalablement à la caractérisation environnementale des sols à l'emplacement du site à l'étude. Seule la présence suspectée de remblai et l'utilisation de machinerie agricole dans le secteur du site ont orienté les paramètres à analyser.

6.1.1 CRITÈRES DE COMPARAISON DES RÉSULTATS

Les résultats analytiques obtenus pour les sols dans le cadre de cette étude ont donc été comparés à deux barèmes de critère principaux, à savoir :

Critères fédéraux

- Les recommandations pour usage agricole émis par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), ci-après nommées recommandations pour usage agricole du CCME, en ce qui a trait aux recommandations pour la qualité des sols environnement et santé humaine;
- Les recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine en nickel émis par le CCME (2015);
- Les recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine en cadmium émis par le CCME (1999).

Critères provinciaux

- Les critères A, B et C du *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Guide d'intervention) du MDDELCC advenant le cas où des sols contaminés devraient être éliminés hors site.

Dans ce contexte réglementaire, les valeurs-limites suivantes ont été retenues :

- Les recommandations pour usage agricole du CCME, sauf pour le nickel et le cadmium, dans le cas où les sols demeurent à l'intérieur du lot fédéral;
- Les critères ABC du Guide si les sols devaient être éliminés hors site.

6.1.2 INDICE DE CONTAMINATION ET MATIÈRES RÉSIDUELLES

Aucun indice de contamination ni matières résiduelles n'a été observé lors de la réalisation des forages.

Il est à noter que de la matière organique sous forme de radicelles ou de petits morceaux de bois noirs en décomposition a été observée entre 1,22 et 1,83 m de profondeur dans les deux forages réalisés.

6.1.3 RÉSULTATS ANALYTIQUES

Le sommaire des résultats d'analyses de l'ensemble des échantillons de sols analysés lors de la campagne de caractérisation environnementale des sols est présenté au tableau 6-1. Le tableau A présenté à la fin de ce rapport donne le détail des concentrations mesurées pour chaque échantillon. Les certificats d'analyses du laboratoire sont, quant à eux, présentés à l'annexe E.

Tableau 6-1 Sommaire des résultats analytiques des échantillons de sols

Sondage	Échantillon	Profondeur (m)	Stratigraphie	Qualité		
				HP C ₁₀ -C ₅₀	HAP	Métaux
F1-18	CF-1	0,00 – 0,61	Remblai	<LD	-	<Agricole
F1-18	CF-3	1,22 – 1,83	Remblai	<LD	-	<Agricole
F1-18	CF-5	2,44 – 3,05	Sol naturel	-	-	>Agricole
F2-18	CF-1	0,00 – 0,61	Remblai	-	-	<Agricole
F2-18	CF-2	0,61 – 1,22	Remblai	<LD	-	>Agricole
F2-18	CF-3	1,22 – 1,83	Remblai	<LD	<LD	>Agricole

LD: Limite de détection analytique

Agricole: Critère agricole pour les sols du CCME

Les résultats d'analyse ont indiqué des concentrations supérieures aux recommandations pour usage agricole du CCME en cadmium et/ou nickel pour les échantillons F1-18/CF-5, F2-18/CF-2 et F2-18/CF-3. Les concentrations des échantillons F2-18/CF-2 et F2-18/CF-3 correspondent à des sols A-B dans la réglementation provinciale alors que les teneurs mesurées en nickel dans les sols naturels de l'échantillon F1-18/CF-5 correspondent à des teneurs inférieures au critère A.

En ce qui concerne les HP C₁₀-C₅₀ et les HAP, les concentrations mesurées sont inférieures aux limites de détection du laboratoire.

6.1.4 RÉSULTATS DU PROGRAMME D'ASSURANCE ET DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Les résultats analytiques des échantillons duplicatas de terrain ainsi que de leurs échantillons d'origine sont présentés au tableau B à la fin du rapport. Les certificats d'analyses des échantillons duplicatas sont présentés à l'annexe E. Les résultats des contrôles de laboratoire (blanc, duplicata, % de récupération des échantillons fortifiés, matériaux de référence, etc.) sont également présentés dans les certificats d'analyses insérés à cette annexe.

L'écart relatif entre les résultats de l'échantillon d'origine (concentration A) et son duplicata (concentration B) est utilisé afin de comparer les données obtenues. Cet écart est défini selon l'équation suivante :

$$\% \text{ Écart} = \left(\frac{| \text{Concentration A} - \text{Concentration B} |}{\text{moyenne des concentrations A et B}} \right) \times 100$$

Il est à noter que ce calcul s'applique seulement lorsque les concentrations mesurées sont dix fois supérieures à la limite de détection rapportée (LDR) dans les deux échantillons comparés.

La plupart des paramètres analysés n'a pas été détecté ou a été mesuré en relativement faibles concentrations, c'est-à-dire moins de dix fois la limite de détection. Ces valeurs ne permettent pas l'usage de la variance en vue du contrôle de qualité; les faibles valeurs entraînant des variances élevées.

Cependant, le caractère identique (c.-à-d. dans le cas de deux valeurs non détectées) ou analogue (c.-à-d. de même ordre de grandeur) des valeurs obtenues témoigne de la validité des procédures d'échantillonnage et de la reproductibilité des résultats.

À des fins de comparaison, les guides de méthodes d'analyses du CEAEQ proposent les critères d'acceptabilité suivants pour les échantillons analysés en duplicata lorsque les concentrations dépassent dix fois la LDR :

- HP C₁₀-C₅₀ : résultats acceptables lorsque l'écart relatif est inférieur à 30 %;
- HAP : résultats acceptables lorsque l'écart relatif est inférieur à 30 % pour 70 % des paramètres;
- Métaux : résultats acceptables lorsque l'écart relatif est inférieur à 30 %.

La comparaison des résultats montre des écarts relatifs inférieurs à 30 % entre le résultat de l'échantillon dupliqué (DUP-1) et son échantillon d'origine (F1-18/CF-3), soit un écart de 22 % en manganèse. Ce résultat respecte ainsi les critères d'acceptabilité énumérés ci-dessus. Considérant que les mêmes méthodes d'échantillonnage ont été employées pour chaque prélèvement, les résultats sont jugés acceptables.

D'autre part, les résultats des contrôles de laboratoire (blanc, duplicata, % de récupération des échantillons fortifiés, matériaux de référence, etc.) sont, quant à eux, présentés dans les certificats d'analyses insérés à l'annexe E. Ils indiquent que les résultats des contrôles ont satisfait les critères préétablis du programme.

6.1.5 DISCUSSIONS SUR LE NICKEL ET LE CADMIUM

6.1.5.1 NICKEL

Les concentrations mesurées en nickel dans les sols naturels du forage F1-18 (entre 2,44 et 3,05 m) ainsi que dans le remblai à l'emplacement du forage F2-18 (entre 0,61 et 1,83 m) sont supérieures aux recommandations pour usage agricole du CCME, lesquelles indiquent une concentration maximale de 45 mg/kg pour un usage agricole.

Les recommandations pour usage agricole du CCME sont basées sur les recommandations pour la qualité des sols visant la protection de l'environnement (RQS_E) et la santé humaine (RQS_{SH}). Les recommandations pour usage agricole du CCME correspondent à la valeur la plus faible (contact avec le sol) parmi plusieurs valeurs calculées pour protéger la santé humaine (contact cutané, ingestion de sol et de nourriture, risque de cancer) et l'environnement (ingestion de sol et de nourriture par la faune, cycle des nutriments et de l'énergie).

La zone qui fera l'objet de travaux pour la construction du bioréacteur n'est pas et ne sera pas utilisée à des fins de cultures, bien que située en zone agricole.

Par conséquent, nous jugeons qu'il serait acceptable de réutiliser les sols excavés dans le cadre des travaux, dont les concentrations en nickel sont supérieures aux recommandations pour usage agricole du CCME, à condition que ces sols soient confinés afin de limiter le contact avec le sol pour les plantes et les invertébrés.

6.1.5.2 CADMIUM

L'échantillon de remblai F2-18/CF-3, prélevé entre 1,22 et 1,83 m de profondeur, présente une concentration légèrement supérieure aux recommandations pour usage agricole du CCME, qui est de 1,4 mg/kg.

Les recommandations pour usage agricole du CCME sont basées sur les recommandations pour la qualité des sols visant la protection de l'environnement (RQS_E) et la santé humaine (RQS_{SH}). Les recommandations pour usage agricole du CCME correspondent à la valeur la plus faible associée à l'ingestion de sol par les humains parmi les autres valeurs disponibles pour les RQS_E (contact avec le sol, ingestion de sol et de nourriture par la faune, cycle des nutriments et de l'énergie).

Le risque d'ingestion de sol par les humains lorsque les sols seront confinés est jugé nul. Ainsi, la concentration de 1,6 mg/kg mesurée dans l'échantillon F2-18/CF-3 se situe en deçà de la RQS_E la plus faible associée à l'ingestion de sol et de nourriture par la faune, qui est de 3,8 mg/kg.

Il n'y aurait donc aucune restriction associée aux concentrations mesurées en cadmium dans les sols, dans la mesure où ces derniers ne sont pas utilisés pour la culture de végétaux qui seront consommés par des humains.

6.1.6 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS ENVIRONNEMENTALES

Les résultats d'analyses indiquent des concentrations en métaux (nickel et/ou cadmium) supérieures aux critères fédéraux pour un usage agricole, dans les remblais de surface (0,61 à 1,83 m) à l'emplacement du forage F2-18 (échantillons CF-2 et CF-3), de même que dans les sols naturels de l'échantillon F1-18/CF-5.

En fonction des résultats analytiques obtenus et les éléments mentionnés à la section 6.1.5, il nous paraît acceptable que la gestion des sols, dans le cadre des travaux de construction du bioréacteur, se fasse de la façon suivante :

- Les sols présentant des concentrations inférieures au critère d'usage agricole du CCME peuvent être gérés sans restriction sur le site, à savoir les sols associés aux échantillons F1-18/CF-1 et CF-3 (0 à 1,83 m), de même que le remblai de surface associé à l'échantillon F2-18/CF-1 (0 à 0,61 m);
- Les sols présentant des concentrations supérieures au critère d'usage agricole du CCME, à savoir les sols naturels associés à l'échantillon F1-18/CF-5 (1,83 à 3,05 m), de même que les remblais de surface associés à l'échantillon F2-18/CF-2 et CF-3 (0,61 à 1,83 m), s'ils doivent être excavés; peuvent être réutilisés sur le site dans la mesure où les conditions suivantes sont respectées :
 - o Lorsqu'ils seront excavés, ces sols devront être manipulés le moins possible de manière à limiter la génération de poussière. Des mesures de mitigation pour réduire l'exposition des travailleurs aux sols sont également envisageables. Il serait souhaitable que l'excavation des sols soit réalisée en période de faible vent et que le travail en aval éolien de l'excavation soit limité.
 - o Ces sols ne doivent pas être mélangés avec les autres sols du site. De manière à réduire le contact avec ces sols pour les plantes et les invertébrés, nous recommandons que ces sols soient réutilisés pour le nivellement du terrain mais que ces derniers demeurent enfouis à une profondeur d'un mètre sous le niveau final des travaux prévus, tel que proposé dans la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains du gouvernement du Québec en 1998. L'objectif de cette mesure est de limiter le contact avec le biote, dont plus de 90 % se trouve dans le premier mètre de sols. Cette mesure, conjuguée au gazonnement de la surface affectée par le confinement des sols, éliminera le risque associé à l'érosion éolienne et hydraulique des sols.
 - o Aucune culture ne devra être réalisée au droit de ces sols confinés.

Advenant le cas où aucune réutilisation des sols n'est prévue dans le cadre du projet, seuls les sols présentant des concentrations au-dessus du critère provincial A (échantillons F2-18/CF-2 et CF-3) devront être éliminés dans un lieu d'enfouissement autorisé du MDDELCC comme des sols de qualité A-B ou être disposés sur un site dont les concentrations en nickel et en cadmium sont supérieures ou égales aux sols disposés.

Les sols dont les concentrations sont inférieures au critère A pourront être disposés sans restriction sur des terres non fédérales.

7 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS GÉOTECHNIQUES

7.1 PRÉAMBULE

Cette section présente les principales recommandations pour le projet. Le client prévoit la construction d'un nouveau bioréacteur au sud du 2000, rue du Collège à Sherbrooke, Québec.

Selon les informations obtenues, le bioréacteur sera composé des trois bâtiments principaux suivants :

- Au sud, un digesteur de forme circulaire aménagé sur une dalle autoportante au sol. Cet édifice projeté aura un diamètre de 7,7 m et une hauteur d'environ 10 m;
- Au nord du digesteur, un bâtiment de contrôle de forme carrée sans sous-sol d'une superficie projetée de 54 m² comprenant divers appareils mécaniques;
- Adjacent au bâtiment de contrôle à l'est, une fosse de mélange circulaire de 5,6 m de diamètre et de 3 m de profondeur.

Aucun détail concernant les niveaux de construction n'a été fourni dans le cadre de ce projet.

En se basant sur les résultats des forages effectués et en supposant que ces derniers sont représentatifs de l'ensemble de la stratigraphie du site, les commentaires et recommandations sont présentés dans les sections suivantes.

Les conditions rencontrées ailleurs sur le site peuvent éventuellement différer de celles observées à l'emplacement des sondages. Dans cette optique, nous recommandons que les excavations soient inspectées par un ingénieur en géotechnique afin de s'assurer de la représentativité des sondages et, le cas échéant, de détecter toute particularité inobservable lors des travaux de reconnaissance qui serait susceptible d'affecter nos conclusions et recommandations.

Par ailleurs, nous devons être avisés de toute modification dans la localisation, la nature ou la conception du projet afin d'en évaluer l'impact et, au besoin, de modifier les recommandations formulées dans le présent rapport.

La section 7.7 contient des sections plus générales présentant des éléments sensibles pour les travaux de fondations et du projet.

7.2 PROFONDEUR DE PÉNÉTRATION DU GEL

Pour une structure chauffée, une protection minimale contre le gel de 1,4 m de profondeur sous le niveau fini du terrain sera requise pour les éléments de fondation tandis que pour une structure non chauffée, une profondeur de 1,7 m devra être prise en considération en termes de protection contre le gel.

7.3 DIGESTEUR

Selon les informations obtenues, la mise en place d'un digesteur est prévue près de l'emplacement du forage F2-18. Le digesteur projeté aura un diamètre de 7,7 m et une hauteur d'environ 10 m. Des recommandations pour une fondation sur radier sont présentées dans cette section. La structure projetée devra suivre les recommandations de la section 7.2.

La stratigraphie établie à la section 4 de ce présent rapport a été utilisée afin d'émettre les recommandations présentées dans les prochaines sous-sections.

7.3.1 EXCAVATION

Nous sommes d'avis que les excavations requises pour la mise en place de la fondation pourront se faire en tranchées ouvertes. La section 7.3.3 présente la préparation du site requise en termes d'excavations.

Puisque que les excavations créent des pentes temporaires, l'entrepreneur est responsable de leur stabilité ainsi que de la sécurité des travailleurs, de l'ouvrage à construire et des structures avoisinantes quand cette sécurité dépend de la stabilité des pentes temporaires.

En se basant sur les données recueillies dans les forages effectués, les excavations s'effectueront dans les matériaux de remblai et dans le sol naturel.

Nous sommes d'avis que les excavations requises dans le cadre de ce projet peuvent se faire en tranchées ouvertes. Des pentes d'excavation temporaires, d'inclinaison 2,0H : 1,0V, peuvent être envisagées.

Les excavations doivent être réalisées en respectant les exigences la *Loi sur la santé et sécurité du travail* du *Code de sécurité pour les travaux de construction*. Les pentes d'excavation temporaires aux fins de construction sont de la responsabilité de l'entrepreneur et devront être ajustées en fonction des conditions réelles de terrain au moment des travaux de construction (densité des sols, présence d'eau, de débris, évidence d'instabilités locales, etc.).

7.3.2 CONTRÔLE DE L'EAU SOUTERRAINE

Basé sur le niveau de l'eau souterraine mesurée à 2,70 m sous la surface dans le forage F1-18 et compte tenu de la profondeur des excavations prévues, soit de l'ordre de 1,8 m, aucun problème sérieux de venues d'eau n'est à prévoir. Cependant, des infiltrations causées par des eaux de ruissellement ou par des nappes d'eau occluses au sein des couches superficielles de sol pourraient survenir au cours des excavations, en fonction des conditions climatiques et/ou de la période de l'année à laquelle les travaux seront réalisés. L'eau pourra être collectée dans des puits aménagés en fond d'excavation et évacuée à l'aide de pompes, le cas échéant.

7.3.3 PRÉPARATION DU SITE

La préparation de l'infrastructure pour la mise en place du radier de fondation du bioréacteur devra inclure les étapes suivantes :

- Excaver les matériaux de remblai jusqu'à l'atteinte du sol naturel en respectant les recommandations de la section 7.2 concernant la protection contre le gel;
- Procéder à une épreuve de roulage de la surface ainsi exposée, afin de vérifier la présence de zone instable, molle et flexible.
 - le cas échéant, les zones molles ou instables rencontrées devront être surexcavées et remplacées par des matériaux granulaires compactables bien densifiés, tel un MG-112.
- Rehausser le site dans l'emprise de la structure à l'aide de matériaux granulaires non gélifs possédant une granulométrie étalée tel un matériau de type MG-112 comme défini dans la *Norme BNQ 2560-114*. Ces matériaux doivent être mis en place en couches minces successives d'au plus 300 mm d'épaisseur et compactées individuellement jusqu'à l'obtention d'une densité en place au moins égale à 95 % de la valeur de la densité maximale sèche obtenue en laboratoire à l'essai Proctor modifié (NQ 2501-255).
- Le remblai contrôlé (coussin granulaire) devra déborder la largeur du radier de 1,0 m et être construit avec des pentes extérieures n'excédant pas 2,0 V : 1,0 H.
- Immédiatement sous le radier, nous recommandons la mise en place d'un coussin de 500 mm d'épaisseur de pierre concassée de type MG-20 ou MG-56. Ce matériau doit être mis en place à 95 % de la valeur maximale de la densité sèche mesurée en laboratoire, lors d'un essai à énergie de compactage modifiée (Proctor modifié).

Compte tenu de la proportion de particules fines, le sol naturel est sensible au remaniement. Une attention particulière devra être apportée afin de ne pas remanier le fond de l'excavation.

Les matériaux utilisés pour le remblayage ne doivent pas contenir de shale ou de matériaux argileux susceptibles de contenir de la pyrite, et doivent être certifiés « DB » selon les exigences de la *Norme NQ 2560-510*.

7.3.4 RADIER DE FONDATION

Un radier de surface construit suite à la préparation du site tel qu'indiqué à la sous-section précédente pourra être utilisé pour la mise en place de la structure projetée.

Les recommandations pour les fondations sont fournies dans cette section et sont présentées conformément aux directives du « Code national du bâtiment, 2010 » (CNB 2010). La sous-section 4.1.3 du CNB exige que le calcul des fondations soit réalisé selon la méthode aux états limites.

Les états limites demandés dans le CNB, ainsi que ceux calculés dans le cadre de ce site, sont les suivants :

- L'état limite ultime (ÉLU);
- L'état limite de tenue en service (ÉLTS).

L'état limite ultime porte principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et porte donc sur la sécurité, tandis que l'état limite de tenue en service correspond aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure, comme, par exemple, les tassements totaux et différentiels excessifs.

7.3.4.1 RÉSISTANCE GÉOTECHNIQUE À L'ÉTAT ULTIME (ÉLU)

La résistance géotechnique à l'état limite ultime est calculée à partir de l'équation suivante :

$$q_u = c \cdot N_c \cdot S_c \cdot d_c + q' \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma$$

Les paramètres géotechniques présentés au tableau 7-1 peuvent être utilisés aux fins de calcul à l'état limite ultime pour une fondation sur radier reposant sur le remblai contrôlé respectant la mise en place décrite à la section 7.3.1.

Tableau 7-1 Paramètres géotechniques – Calcul à l'état limite ultime (ÉLU) - Digesteur

Paramètres	Remblai contrôlé de type MG-112 (densifié)	Sol naturel (Dépôt de sable et silt)
Poids volumique humide, γ_h (kN/m ³)	18,0	19,0
Poids volumique déjaugé, γ' (kN/m ³)	8,0	9,0
Profondeur d'encastrement minimale, D_f (m)	0	0
Angle effectif de frottement interne, Φ' (°)	31	30
Cohésion, c (kPa)	0	0
Coefficient de portance pour la cohésion, N_c	33	30
Coefficient de portance pour la portance des terres, N_q	21	18
Coefficient de portance pour le poids du sol, N_γ	18	16

Un coefficient de tenue de 0,5 doit être appliqué au résultat obtenu issu de la formule présentée ci-dessus afin d'obtenir la résistance géotechnique pondérée à l'ÉLU.

7.3.4.2 RÉSISTANCE GÉOTECHNIQUE À L'ÉTAT LIMITE DE TENUE EN SERVICE (ÉLTS)

Une résistance géotechnique aux états limites de tenue en service (ELTS) de 100 kPa pourra être utilisée pour le dimensionnement du radier de fondation prenant appui sur un remblai contrôlé densifié. Ceci suppose que les charges soient verticales et non excentrées. Ces valeurs sont données pour une dalle circulaire dont le diamètre est de 7,7 m. Cette valeur de tassement présuppose, cependant, que les surfaces d'assise seront libres de toute boue, d'eau et de tout sol remanié avant de procéder au bétonnage du radier de fondation.

L'amplitude des tassements engendrés par le radier a été évaluée à l'aide du logiciel Sol-design développé par le ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET) du Québec. Pour ces contraintes prévues, les tassements permanents devraient demeurer inférieurs à 50 mm.

7.4 BÂTIMENT DE CONTRÔLE

Selon les informations obtenues, la construction d'un nouveau bâtiment de contrôle d'un étage sans niveau de sous-sol d'une aire projetée approximative de 54 m² est prévue près de l'emplacement du forage F1-18, au nord du digesteur. Ce bâtiment comprendra divers appareils mécaniques. Nous supposons que le bâtiment sera chauffé et que les fondations du bâtiment respecteront les recommandations présentées à la section 7.2.

La stratigraphie établie à la section 4 de ce présent rapport a été utilisée afin d'émettre les recommandations présentées dans les prochaines sous-sections.

7.4.1 EXCAVATION

Nous sommes d'avis que les excavations requises pour la mise en place des semelles pourront se faire en tranchées ouvertes. Les fondations seront placées à une profondeur minimale de 1,4 m pour être à l'abri du gel.

Puisque que les excavations créent des pentes temporaires, l'entrepreneur est responsable de leur stabilité ainsi que de la sécurité des travailleurs, de l'ouvrage à construire et des structures avoisinantes quand cette sécurité dépend de la stabilité des pentes temporaires.

En se basant sur les données recueillies dans les forages effectués, les excavations s'effectueront dans les matériaux de remblai et dans le sol naturel.

Nous sommes d'avis que les excavations requises dans le cadre de ce projet peuvent se faire en tranchées ouvertes. Des pentes d'excavation temporaires, d'inclinaison 2,0H : 1,0V, peuvent être envisagées.

Les excavations doivent être réalisées en respectant les exigences la *Loi sur la santé et sécurité du travail* du *Code de sécurité pour les travaux de construction*. Les pentes d'excavation temporaires aux fins de construction sont de la responsabilité de l'entrepreneur et devront être ajustées en fonction des conditions réelles de terrain au moment des travaux de construction (densité des sols, présence d'eau, de débris, évidence d'instabilités locales, etc.).

7.4.2 CONTRÔLE DE L'EAU À COURT TERME

Se référer à la section 7.3.2

7.4.3 PRÉPARATION DU SITE

Préalablement à la mise en place des fondations et de la dalle sur sol le cas échéant, nous recommandons que la surface d'assise soit préparée comme suit :

- Procéder à l'enlèvement des matériaux de remblai jusqu'au dépôt de sol naturel en respectant les recommandations de la section 7.2 concernant la protection contre le gel;
- Rehausser le site dans l'emprise de la structure à l'aide de matériaux granulaires non gélifs possédant une granulométrie étalée tel un matériau de type MG-112 et de type MG-20 sous les fondations (remblai structural) comme défini dans la *Norme BNQ 2560-114*. Ces matériaux doivent être mis en place en couches minces successives d'au plus 300 mm d'épaisseur et compactées individuellement jusqu'à l'obtention d'une densité en place au moins égale à 95 % de la valeur de la densité maximale sèche obtenue en laboratoire à l'essai Proctor modifié (NQ 2501-255).
- Procéder à une inspection de la surface ainsi obtenue pour détecter toute zone molle ou remaniée;
 - Excaver ces zones et remblayer jusqu'au niveau requis avec un matériau granulaire tel un MG-112 compacté à 95 % du Proctor modifié.

7.4.4 FONDATIONS SUPERFICIELLES

Le nouveau bâtiment pourra être construit sur des semelles filantes ou isolées prenant appui sur le dépôt de sable et silt de compacité lâche à moyenne à une profondeur de 1,4 m sous la surface.

Les recommandations pour les fondations sont fournies dans cette section et sont présentées conformément aux directives du Code national du bâtiment, 2005 (CNB, 2005). La sous-section 4.1.3 du CNB exige que le calcul des fondations soit réalisé selon la méthode aux états limites.

Les états limites demandés dans le CNB, ainsi que ceux calculés dans le cadre de ce site, sont les suivants :

- L'état limite ultime (ÉLU);
- L'état limite de tenue en service (ÉLTS).

L'état limite ultime porte principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et porte donc sur la sécurité, tandis que l'état limite de tenue en service correspond aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure, comme, par exemple, les tassements totaux et différentiels.

À noter qu'étant donné la sensibilité du till, une attention particulière devra être apportée afin de ne pas remanier les sols de fondation. La mise en place d'un coussin granulaire de type MG 20 (reposant sur un géotextile), de 300 mm d'épaisseur et compacté à 95 % de la masse volumique sèche maximale ou encore en mettant en place une couche de béton maigre de 75 mm pourrait constituer des solutions intéressantes en guise de protection des fonds d'excavation.

7.4.4.1 RÉSISTANCE GÉOTECHNIQUE À L'ÉTAT ULTIME (ÉLU)

La résistance géotechnique à l'état limite ultime est calculée à partir de l'équation suivante :

$$q_u = c \cdot N_c \cdot S_c \cdot d_c + q' \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma$$

Les paramètres géotechniques présentés au tableau 7-2 peuvent être utilisés aux fins de calcul à l'état limite ultime pour des fondations reposant sur le dépôt naturel de sol.

Tableau 7-2 Paramètres géotechniques – Calcul à l'état limite ultime (ÉLU) – Bâtiment de contrôle

Paramètres	Remblai contrôlé de type MG-112 (densifié)	Sol naturel (Dépôt de sable et silt)
Poids volumique humide, γ_h (kN/m ³)	18,0	19,0
Poids volumique déjaugé, γ' (kN/m ³)	8,0	9,0
Profondeur d'encastrement minimale, D_f (m)	0	0
Angle effectif de frottement interne, Φ' (°)	31	30
Cohésion, c (kPa)	0	0
Coefficient de portance pour la cohésion, N_c	33	30
Coefficient de portance pour la portance des terres, N_q	21	18
Coefficient de portance pour le poids du sol, N_γ	18	16

Un coefficient de tenue de 0,5 doit être appliqué au résultat obtenu issu de la formule présentée ci-dessus afin d'obtenir la résistance géotechnique pondérée à l'ÉLU.

7.4.4.2 RÉSISTANCE GÉOTECHNIQUE À L'ÉTAT ULTIME DE TENUE EN SERVICE (ÉLTS)

Une résistance géotechnique aux états limites de tenue en service (ELTS) de 125 kPa pourra être utilisée pour le dimensionnement des fondations superficielles prenant appui sur le dépôt de sable et silt ou sur le remblai contrôlé. Ceci suppose que les charges soient verticales et non excentrées. Cette valeur de tassement présuppose cependant que les surfaces d'assise seront libres de toute boue, d'eau et de tout sol remanié avant de procéder au bétonnage des fondations.

L'amplitude des tassements engendrés par le radier a été évaluée à l'aide du logiciel Sol-design développé par le MTMDET. Pour ces contraintes prévues, les tassements permanents devraient demeurer inférieurs à 25 mm.

7.4.5 DALLE SUR SOL

Une dalle sur sol conventionnelle, c'est-à-dire structuralement séparée des murs de fondation et des colonnes, peut être utilisée dans le cadre de ce projet.

La dalle ne pourra toutefois être appuyée sur les matériaux de remblai actuellement présents sur le site.

Cette dernière devra reposer sur un coussin granulaire construit conformément aux recommandations ci-dessous :

- Procéder à une inspection de la surface ainsi dégagée pour s'assurer d'obtenir une surface rigide sans zone molle et flexible. Le cas échéant, les zones non conformes doivent être excavées, puis remplacées par des matériaux granulaires bien densifiés.
- Mettre en place un coussin granulaire de 300 mm d'épaisseur de pierre nette ou de gravier concassé directement sous la dalle sur sol. La proportion de particules passant le tamis 4 mm doit être inférieure à 10 %. Ce matériau doit être mis en place à 95 % de la valeur maximale de la densité sèche mesurée en laboratoire, lors d'un essai à énergie de compactage modifiée (Proctor modifié).

Les matériaux utilisés pour le remblayage ne doivent pas contenir de shale ou de matériaux argileux sujets aux réactions d'oxydation pyritique, et doivent être certifiés « DB » selon les exigences de la *Norme NQ 2560-510*.

Il est à noter que les sections de dalle sur sol situées au pourtour des colonnes et le long des murs de fondation peuvent subir des tassements du même ordre de grandeur que celui des fondations sous-jacentes.

En conséquence, une attention particulière doit être portée de façon à minimiser les problèmes architecturaux (partitions, etc.) ou structuraux pouvant résulter des affaissements différentiels des dalles aux endroits mentionnés.

La teneur en eau élevée des sols sous-jacents (ou le potentiel d'une teneur en eau élevée dans ces sols) pourrait affecter une dalle sur sol conventionnelle en permettant la migration d'humidité au travers de la dalle par capillarité ou par osmose. Ce phénomène pourrait avoir pour conséquence de mouiller la surface de la dalle, pouvant ainsi entraîner la boursouffure et l'écaillage des enduits imperméables ou des finis appliqués en surface.

Les dalles sur sol qui nécessitent un fini de surface imperméable, telles que des tuiles collées, des enduits de vinyle ou d'époxy, etc., doivent être pourvues d'une barrière protectrice imperméable sous-jacente, afin d'éliminer le potentiel de migration d'humidité au travers de la dalle. Sinon, le fini de surface des dalles sur sol devrait plutôt consister en un enduit perméable et non scellant.

7.4.6 REMBLAYAGE AUTOUR DES MURS

Le remblayage extérieur autour des murs d'enceinte devrait être effectué au moyen de matériaux granulaires propres et bien drainants.

7.5 AMÉNAGEMENT D'UNE FOSSE À MÉLANGE

L'aménagement d'une fosse à mélange circulaire de 5,6 m de diamètre et de 3 m de profondeur est prévu à l'est du bâtiment de contrôle. Des recommandations pour une fondation sur radier sont présentées dans cette section.

La stratigraphie établie à la section 4 de ce présent rapport a été utilisée afin d'émettre les recommandations présentées dans les prochaines sous-sections.

7.5.1 EXCAVATION

En se basant sur les données recueillies dans les forages effectués, les excavations s'effectueront dans les matériaux de remblai et dans le dépôt naturel de sable et silt. Nous sommes d'avis que des pentes d'inclinaison 2.0H : 1.0V peuvent être aménagées et que l'excavation requise de l'ordre de 3 m de profondeur pourra se faire en tranchées ouvertes.

Puisque que les excavations créent des pentes temporaires, l'entrepreneur est responsable de leur stabilité ainsi que de la sécurité des travailleurs, de l'ouvrage à construire et des structures avoisinantes quand cette sécurité dépend de la stabilité des pentes temporaires.

Dans le cas où des pentes sécuritaires ne pourraient être aménagées, un système de soutènement temporaire devra donc éventuellement être mis en place. Les paramètres géotechniques mentionnés dans le tableau 7-3 sont suggérés afin de calculer les poussées latérales.

Tableau 7-3 Paramètres géotechniques des sols pour le calcul de la poussée des terres

Paramètres	Matériaux de remblai	Dépôt naturel de sable et silt
Poids volumique humide, γ_h (kN/m ³)	20,0	19,0
Poids volumique déjaugé, γ (kN/m ³)	10,0	9,0
Angle de frottement interne, ϕ' (degrés)	31	30
Coefficient de la pression des terres au repos, K_o	0,48	0,50
Coefficient de poussée, K_a	0,32	0,33
Coefficient de butée, K_p	3,12	3,00

En fonction des conditions de chantier, dans le cas où les mouvements du sol devront être limités en périphérie de l'excavation, il est recommandé d'utiliser le coefficient de poussée des terres au repos (K_o) au lieu du coefficient de poussée active (K_a) pour le calcul des poussées sur les parois du soutènement. Les surcharges créées par la présence des structures adjacentes au projet (véhicules, déblais, etc.), les vibrations et la circulation devront également être considérées dans le calcul des efforts latéraux.

Les poussées hydrostatiques devront être ajoutées aux poussées des terres s'appliquant sur les systèmes de soutènement temporaires s'ils ne sont pas drainés. Le niveau de l'eau souterraine devra être considéré à l'élévation 156,0 m par rapport au niveau du terrain actuel pour les calculs. Sous ce niveau, le poids déjaugé du sol additionné à la pression d'eau souterraine devra être considéré dans le calcul des poussées latérales.

Les excavations doivent être réalisées en respectant les exigences la *Loi sur la santé et sécurité du travail* du *Code de sécurité pour les travaux de construction*. Les pentes d'excavation temporaires aux fins de construction sont de la responsabilité de l'entrepreneur et devront être ajustées en fonction des conditions réelles de terrain au moment des travaux de construction (densité des sols, présence d'eau, de débris, évidence d'instabilités locales, etc.).

7.5.2 CONTRÔLE DE L'EAU À COURT TERME

L'élévation du fond de l'excavation est estimée à 155,54 m et l'élévation de la nappe d'eau superficielle mesurée dans le forage F1-18 est à 155,84 m. Des problèmes d'eaux souterraines doivent donc être envisagés durant la construction du bâtiment.

Pour effectuer les excavations requises, il faudra prévoir un système de pompage et de drainage adéquat permettant de rabattre et de maintenir, durant la durée des travaux, le niveau d'eau à une profondeur minimale de 0,5 m en dessous de toute excavation pour les fondations du bâtiment.

Nous sommes d'avis que les venues d'eau devraient pouvoir être éliminées au moyen de tranchées et de pompes judicieusement placées, c'est-à-dire en périphérie des fouilles, près des sources d'infiltration. Une évaluation des débits d'infiltration sera nécessaire pour déterminer le nombre et la puissance des pompes qu'il faudra utiliser pour maintenir le niveau d'eau sous le fond de fouilles, quelle que soit la période de l'année à laquelle les travaux seront réalisés et/ou les conditions climatiques.

7.5.3 PRÉPARATION DU SITE

Préalablement à la mise en place du radier de la fosse, nous recommandons que la surface d'assise soit préparée comme suit :

- Procéder à l'enlèvement des matériaux de remblai jusqu'au dépôt de sol naturel;
- Poursuivre l'excavation dans les sols naturels jusqu'au niveau requis pour la mise en place du coussin granulaire;
- Procéder à une inspection de la surface ainsi obtenue pour détecter toute zone molle ou remaniée;
- Excaver ces zones et remblayer jusqu'au niveau requis avec un matériau granulaire, tel un MG-112 ou de la pierre concassée 20-0 mm, compacté à 95 % du Proctor modifié.

Compte tenu de la proportion de particules fines, le dépôt de sable et silt est sensible au remaniement. Une attention particulière devra être apportée afin de ne pas remanier le fond de l'excavation. La mise en place d'un coussin granulaire de type MG 20 (reposant sur un géotextile), de 300 mm d'épaisseur et compacté à 95 % de la masse volumique sèche maximale ou encore en mettant en place une couche de béton maigre de 75 mm pourrait constituer des solutions intéressantes en guise de protection des fonds d'excavation.

7.5.4 RADIER DE FONDATION

Se référer à la section 7.3.4.

Il faut mentionner que la charge exercée sur le sol par la fosse de mélange est négligeable à toutes fins pratiques. Les résistances à l'ÉLU et à l'ELTS sont évaluées dans les sections suivantes à titre indicatif.

7.5.4.1 RÉSISTANCE GÉOTECHNIQUE À L'ÉTAT ULTIME (ÉLU)

La résistance géotechnique à l'état limite ultime est calculée à partir de l'équation suivante :

$$q_u = c \cdot N_c \cdot S_c \cdot d_c + q' \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma$$

Les paramètres géotechniques présentés au tableau 7-4 peuvent être utilisés aux fins de calcul à l'état limite ultime pour des fondations reposant sur le dépôt naturel de sol pour chacun des bâtiments.

Tableau 7-4 Paramètres géotechniques – Calcul à l'état limite ultime (ÉLU) – Fosse à mélange

Paramètres	Valeurs
Poids volumique humide du sol, γ_h (kN/m ³)	19,0
Poids volumique déjaugé du sol, γ' (kN/m ³)	9,0
Largeur de la semelle, B (m)	À déterminer par l'ingénieur en structure
Profondeur d'encastrement minimale, D_f (m)	3,0
Angle effectif de frottement interne du sol, Φ' (°)	30
Coefficient de portance pour la cohésion (sol), N_c	30
Coefficient de portance pour la portance des terres (sol), N_q	18
Coefficient de portance pour le poids du sol (sol), N_γ	16

Un coefficient de tenue de 0,5 doit être appliqué au résultat obtenu issu de la formule présentée ci-dessus afin d'obtenir la résistance géotechnique pondérée à l'ÉLU.

7.5.4.2 RÉSISTANCE GÉOTECHNIQUE À L'ÉTAT LIMITE DE TENUE EN SERVICE (ÉLTS)

Une résistance géotechnique aux états limites de tenue en service (ELTS) de 200 kPa pourra être utilisée pour le dimensionnement du radier de fondation prenant appui sur le dépôt de sable et silt. Ceci suppose que les charges soient verticales et non excentrées. Ces valeurs sont données pour une dalle circulaire dont le diamètre est de 5,6 m. Cette valeur de tassement présuppose cependant que les surfaces d'assise seront libres de toute boue, d'eau et de tout sol remanié avant de procéder au bétonnage du radier de fondation.

L'amplitude des tassements engendrés par le radier a été évaluée à l'aide du logiciel Sol-design développé par le MTMDET. Pour ces contraintes prévues, les tassements permanents devraient demeurer inférieurs à 50 mm.

7.5.4.3 DRAINAGE À LONG TERME

Compte tenu de la profondeur de la nappe d'eau souterraine mesurée à l'emplacement de la fosse, nous sommes d'avis que le bassin pourrait subir des poussées hydrostatiques. Des mesures doivent être prises afin de se prémunir contre le développement possible de poussées hydrostatiques et l'apparition de problèmes connexes, tels que venues d'eau, etc., qui pourraient survenir dans le bassin.

Pour les excavations effectuées sans soutènement, nous recommandons l'installation d'un drain français relié à un puisard central à la base des murs extérieurs afin de drainer les eaux de ruissellement et les eaux de la nappe qui pourraient s'infiltrer par les remblais lâches autour des murs de fondation extérieurs et pénétrer éventuellement les sols sous le bassin.

Si le soutènement doit demeurer en place, on pourrait procéder, avant la mise en place des murs de fondation, à l'installation de panneaux de type Miradrain suivie d'une membrane de type Miradrain, Deltadrain ou tout autre système de drainage approprié. Des drains français devront être installés en périphérie des fondations du côté intérieur et reliés à un puisard central.

7.5.4.4 REMBLAYAGE AUTOUR DES MURS DE LA FOSSE

Le remblayage extérieur autour des murs d'enceinte devrait être effectué au moyen de matériaux granulaires propres et bien drainants.

Compte tenu de l'espace restreint qui sera disponible entre les murs de soutènement temporaires et les murs de fondations du bassin, il est probable qu'il ne soit pas possible de compacter les matériaux de remblai derrière les murs. Dans ce cas, il serait judicieux de remblayer, derrière les murs de fondations, à l'aide de pierre nette concassée (de type BC-5-40 ou BC- 5-20, selon la norme NQ 3101-2) ou encore avec un matériau sans retrait (c'est-à-dire un matériau de remblayage auto-compactant de très faible résistance à la compression contenant moins de 1 % massique de ciment).

Les paramètres fournis au tableau 7-5 pourront être retenus pour le calcul des poussées latérales sur les murs.

Tableau 7-5 Paramètres géotechniques des sols pour le calcul de la poussée des terres

Paramètres	MG-112	Pierre nette	Matériau sans retrait
Poids volumique humide, γ_h (kN/m ³)	18,0	20,0	22,0
Poids volumique déjaugé, γ' (kN/m ³)	8,0	10,0	12,0
Angle de frottement interne, ϕ' (degrés)	30	30	35
Coefficient de la pression des terres au repos, K_o	0,50	0,50	0,43
Coefficient de poussée, K_a	0,33	0,33	0,27
Coefficient de butée, K_p	3,0	3,0	3,69

Il est recommandé d'utiliser le coefficient de poussée des terres au repos (K_o) au lieu du coefficient de poussée active (K_a) pour le calcul des poussées sur les parois du soutènement.

7.6 CLASSIFICATION SISMIQUE

Selon le tableau 4.1.8.4.A du Code national du bâtiment du Canada (2010), et à partir des résultats obtenus dans l'ensemble des forages, une catégorie d'emplacement de site « **D** » peut être considérée sur le site à l'étude.

Il serait éventuellement possible de réévaluer la catégorie d'emplacement sismique et de l'augmenter à « **C** » à l'aide d'un relevé MASW ou si la profondeur du roc est établie par un nouveau forage.

7.7 GÉNÉRALITÉS

7.7.1 SENSIBILITÉ DES SOLS

Vu la teneur élevée en particules fines, les sols en place seront sensibles au remaniement causé par les intempéries (pluie, gel, fonte des neiges) ou par la circulation des ouvriers et de la machinerie de chantier qui pourrait entraîner une perte de résistance des sols (et des tassements additionnels) et nécessiter leur retrait et remplacement lors de la préparation des assises sous les fondations et les remblais contrôlés.

7.7.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Lors des travaux de construction, il est recommandé d'effectuer un contrôle de la qualité sur les éléments suivants par du personnel compétent en géotechnique :

- vérification de l'état du fond des excavations avant l'installation des structures projetées;
- vérification des opérations de remblayage et de compactage;
- vérifications des techniques de construction et des matériaux;
- vérifications de la qualité des matériaux (remblai, enrobés bitumineux, béton de ciment, etc.) et de leur mise en place;
- etc.

7.7.3 RÉVISION DES PLANS

Afin de veiller au respect des recommandations techniques élaborées dans le cadre de ce rapport, nous recommandons une révision des plans de conception des ouvrages et structures projetés.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEAULIEU, Michel. 2016. *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, ISBN 978-2-550-76171-6, 210 p.
- BOWLES, J.E. 2000. *Foundation Analysis and Design 5th edition*. McGraw Hill, Canada, 1207 pages.
- Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME). 1999. Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine – cadmium (1999), dans : Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, 1999, Winnipeg, le Conseil.
- CCME. 2008. Recommandations pour la qualité des sols environnement et santé humaine. 12 p. <http://st-ts.ccme.ca/fr/index.html?chems=all&chapters=4&pdf=1&lang=fr>
- CCME. 2008. Standards pancanadiens relatifs aux hydrocarbures pétroliers (HCP) dans le sol. 9 p. https://www.ccme.ca/fr/resources/contaminated_site.../phc_cws_in_soil.html
- CCME. 2010. Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine. Hydrocarbures aromatiques polycycliques 2010. 19 p. <http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/fr/224>
- CCME. 2015. Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine – nickel. Dans : Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, 1999, CCME, Winnipeg.
- CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA. 2005. *Code national du bâtiment (CNB)*, Volume 1, 1235 pages.
- MDDELCC. *Guides des méthodes d'analyses organiques et inorganiques*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Référence : <http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/analyses/>.
- MDDELCC. 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Généralités*, cahier 1. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 58 p.
- MDDELCC. 2010. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Échantillonnage des sols*, cahier 5. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 59 p.
- MDDELCC. 2010. *Modes de conservation pour l'échantillonnage des sols*. DR-09-02. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 7 p.
- MENV. 1998 et révisions ultérieures. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Direction des politiques du secteur industriel - Service des lieux contaminés, Les publications du Québec, Sainte-Foy, 124 p.
- MENV. 1999. *Guide d'application accompagnant la Politique de protection et de réhabilitation des terrains contaminés*. Direction des politiques du secteur industriel, Service des lieux contaminés, Québec, 50 p.
- MENV. 2003. *Guide de caractérisation des terrains*. Direction des politiques du secteur industriel - Service des lieux contaminés du MENV. Les publications du Québec, Sainte-Foy, Québec, 111 p.
- SOCIÉTÉ CANADIENNE DE GÉOTECHNIQUE. 2013. *Manuel canadien d'ingénierie des fondations*. 4e édition. BiTech Publishers, Richmond, B.C., 476 pages.
- TRANSPORTS QUÉBEC. 2017. *Structures de chaussée*. Tome II, Chapitre 2. Site Internet : http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/ouvrage_routier/normes/norme7.fr.html
- BOWLES, J.E. 2000. *Foundation Analysis and Design 5th edition*. McGraw Hill, Canada, 1207 pages.
- SOCIÉTÉ CANADIENNE DE GÉOTECHNIQUE. 2013. *Manuel canadien d'ingénierie des fondations*. 4e édition. BiTech Publishers, Richmond, B.C., 476 pages.

TABLEAUX



Tableau A Résultats analytiques des échantillons de sols prélevés dans les forages

Paramètres		CCME ⁽¹⁾	Guide d'intervention du MDDELCC ⁽⁴⁾				Résultats analytiques (mg/kg)					
Sondage		Concentration pour le critère ou la valeur limite (mg/kg)					F1-18	F1-18	F1-18	F2-18	F2-18	F2-18
Date d'échantillonnage		Recommandation s pour usage agricole	A ⁽⁵⁾	B	C	RESC ⁽⁶⁾	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07
Échantillon							CF-1	CF-3	CF-5	CF-1	CF-2	CF-3
Profondeur (m)							0-0,61	1,22-1,83	2,44-3,05	0,00-0,61	0,61-1,22	1,22-1,83
Unité stratigraphique							Remblai	Remblai	Sol naturel	Remblai	Remblai	Remblai
Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ à C ₅₀												
HP C ₁₀ -C ₅₀		-	300	700	3 500	10 000	<100	<100	-	-	<100	<100
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)												
Acénaphthène		-	0,1	10	100	100	-	-	-	-	-	<0,1
Acénaphthylène		-	0,1	10	100	100	-	-	-	-	-	<0,1
Anthracène ⁽²⁾		2,5	0,1	10	100	100	-	-	-	-	-	<0,1
Benzo(a)anthracène ⁽³⁾		0,1	0,1	1	10	34	-	-	-	-	-	<0,1
Benzo(a)pyrène ⁽²⁾		20	0,1	1	10	34	-	-	-	-	-	<0,1
Benzo (b) fluoranthène ⁽³⁾		0,1	0,1	1	10	136 ⁽⁷⁾	-	-	-	-	-	<0,1
Benzo (j) fluoranthène		-	0,1	1	10	136 ⁽⁷⁾	-	-	-	-	-	<0,1
Benzo (k) fluoranthène ⁽³⁾		0,1	0,1	1	10	136 ⁽⁷⁾	-	-	-	-	-	<0,1
Benzo(c)phénanthrène		-	0,1	1	10	56	-	-	-	-	-	<0,1
Benzo(g,h,i)pérylène		-	0,1	1	10	18	-	-	-	-	-	<0,1
Chrysène		-	0,1	1	10	34	-	-	-	-	-	<0,1
Dibenzo(a,h)anthracène ⁽³⁾		0,1	0,1	1	10	82	-	-	-	-	-	<0,1
Dibenzo(a,i)pyrène		-	0,1	1	10	34	-	-	-	-	-	<0,1
Dibenzo(a,h)pyrène		-	0,1	1	10	34	-	-	-	-	-	<0,1
Dibenzo(a,l)pyrène		-	0,1	1	10	34	-	-	-	-	-	<0,1
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène		-	0,1	1	10	34	-	-	-	-	-	<0,1
Fluoranthène ⁽²⁾		50	0,1	10	100	100	-	-	-	-	-	<0,1
Fluorène		-	0,1	10	100	100	-	-	-	-	-	<0,1
Indéno(1,2,3-cd)pyrène ⁽³⁾		0,1	0,1	1	10	34	-	-	-	-	-	<0,1
Méthyl-3cholanthrène		-	0,1	1	10	150	-	-	-	-	-	<0,1
Naphtalène ⁽³⁾		0,6	0,1	5	50	56	-	-	-	-	-	<0,1
Phénanthrène ⁽³⁾		0,1	0,1	5	50	56	-	-	-	-	-	<0,1
Pyrène ⁽³⁾		0,1	0,1	10	100	100	-	-	-	-	-	<0,1
Méthyl- 1naphtalène		-	0,1	1	10	56	-	-	-	-	-	<0,1
Méthyl-2naphtalène		-	0,1	1	10	56	-	-	-	-	-	<0,1
Diméthyl- 1,3naphtalène		-	0,1	1	10	56	-	-	-	-	-	<0,1
Triméthyl-2,3,5naphtalène		-	0,1	1	10	56	-	-	-	-	-	<0,1
Métaux extractibles totaux												
Argent		20	0,8	20	40	200	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic		12	19	30	50	250	6,1	5,4	9,8	5,6	6,8	5,8
Baryum		750	350	500	2 000	10 000	48	61	78	26	64	52
Cadmium		1,4	1,3	5	20	100	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	1,6
Chrome		64	100	250	800	4 000	<45	<45	<45	<45	<45	<45
Cobalt		40	25	50	300	1 500	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Cuivre		63	65	100	500	2 500	<40	<40	<40	<40	<40	<40
Étain		5	5	50	300	1 500	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Manganèse		-	1 000	1 000	2 200	11 000	540	438	490	288	610	606
Molybdène		5	2	10	40	200	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Nickel		45	50	100	500	2 500	34	31	49	<30	51	46
Plomb		70	40	500	1 000	5 000	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Zinc		250	155	500	1 500	7 500	<100	<100	<100	<100	<100	<100

Effectué par: J-F Dion
Véifié par: N. Martet

NOTES:

- (1) : Conseil canadien des ministres de l'environnement
(2) : Critère provisoire de la qualité des sols (CCME)
(3) : Recommandations pour la qualité des sols environnement (CCME)
(4) : Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (Direction des lieux contaminés du MDDELCC, Juillet 2016)
(5) : Teneurs de fond (critères A) pour les métaux et métalloïdes établies pour la province géologique des Appalaches
(6) : Valeur limite de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC)
(7) : Valeur limite applicable à la sommation des isomères b, j et k (benzo (b+j+k) fluoranthène)

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
0,7 : Concentration supérieure au critère agricole du CCME
0,7 : Concentration supérieure au critère agricole du CCME et du critère A (concentration A-B)
5,9 : Concentration dans la plage B-C des critères du Guide
300 : Concentration supérieure au critère C du Guide mais inférieure à l'Annexe I du RESC
300 : Concentration supérieure ou égale à la valeur limite de l'Annexe I du RESC

Tableau B Résultats analytiques des échantillons de sols prélevés en duplicata

Paramètres		Guide d'intervention - PSRTC ⁽¹⁾			RESC ⁽³⁾	Résultats d'analyse (mg/kg)			
Sondage	Critères (mg/kg)	A ⁽²⁾	B	C	Valeur limite Annexe I (mg/kg)	LDR ⁽⁴⁾	F1-18		Écart relatif (%)
Date d'échantillonnage							2018-06-07	2018-06-07	
Échantillon							CF-3	DUP-1	
Profondeur (m)							1,22-1,83		
Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ à C ₅₀									
HP C ₁₀ -C ₅₀	300	700	3 500	10 000		100	<100	<100	n.a.
Métaux Extractibles Totaux									
Argent	0,8	20	40	200		0,5	<0,5	<0,5	n.a.
Arsenic	19	30	50	250		5	5,4	6,3	n.a.
Baryum	350	500	2 000	10 000		20	61	69	n.a.
Cadmium	1,3	5	20	100		0,9	<0,9	<0,9	n.a.
Chrome	100	250	800	4 000		45	<45	<45	n.a.
Cobalt	25	50	300	1 500		15	<15	<15	n.a.
Cuivre	65	100	500	2 500		40	<40	<40	n.a.
Étain	5	50	300	1 500		5	<5	<5	n.a.
Manganèse	1 000	1 000	2 200	11 000		10	438	548	22
Molybdène	2	10	40	200		2	<2	<2	n.a.
Nickel	50	100	500	2 500		30	31	42	n.a.
Plomb	40	500	1 000	5 000		30	<30	<30	n.a.
Zinc	155	500	1 500	7 500		100	<100	<100	n.a.

Effectué par: J-F Dion
Vérifié par: N. Martet

NOTES:

- (1) : Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, Direction des lieux contaminés, Juillet 2016)
(2) : Teneurs de fond (critères A) pour les métaux et métalloïdes établies pour la province géologique des Appalaches
(3) : Valeur limite de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC)
(4) : Limite de détection rapportée
(5) : Valeur limite applicable à la sommation des isomères b, j et k (benzo(b+j+k)fluoranthène)

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
0,7 : Concentration dans la plage A-B des critères du Guide d'intervention PSRTC
5,9 : Concentration dans la plage B-C des critères du Guide d'intervention PSRTC
300 : Concentration supérieure au critère C du Guide d'intervention PSRTC
300 : Concentration supérieure ou égale à la valeur limite de l'Annexe I du RESC
n.a. : Non applicable. Au moins une des deux concentrations est inférieure à dix fois la LDR.

ANNEXE

A LIMITATIONS



ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

UTILISATION DU RAPPORT

Les données factuelles, les interprétations et les recommandations contenues dans ce rapport se rapportent à un projet spécifique tel que décrit dans ledit rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ni à aucun autre site. Si le projet est modifié du point de vue conception, de l'emplacement ou de l'élévation ou encore, si le projet n'est pas amorcé dans les dix-huit (18) mois suivant la date d'émission du rapport, WSP devra être consultée de façon à réviser la validité des recommandations données dans le présent rapport.

Les recommandations données dans ce rapport ne servent qu'à guider l'ingénieur concepteur. Les entrepreneurs soumissionnaires ou exécutant les travaux devront compter sur leurs propres interprétations des résultats factuels des sondages pour déterminer de quelle manière les conditions géotechniques, hydrogéologiques et géologiques peuvent affecter leurs travaux.

Pour conserver l'intégrité de ce rapport et permettre son interprétation avec pertinence, aucune donnée, valeur ou résultat ne peut en être partiellement retiré. Le présent rapport ne doit être utilisé qu'aux fins pour lesquelles il a été préparé.

SUIVI DE L'ÉTUDE ET DES TRAVAUX

Certains ou tous les détails de conception et de construction peuvent ne pas être connus au moment de la parution du rapport de WSP. Il est donc essentiel que les services d'un professionnel géotechnique soient retenus lors de l'étape finale de conception pour réviser les dessins de conception et les devis se rapportant aux fondations, aux terrassements, aux ouvrages de retenue des terres et au drainage. Cette révision sert à vérifier si la conception corrobore les données et les recommandations géotechniques du rapport de WSP.

Il est recommandé que les services d'un professionnel en géotechnique soient retenus pendant la construction, d'abord pour vérifier et confirmer que les conditions géotechniques, hydrogéologiques et géologiques présentes sur l'ensemble du chantier ne diffèrent pas de celles indiquées dans le rapport de WSP. Ensuite, il est essentiel de certifier que les travaux de construction n'ont pas d'effets défavorables sur les recommandations du rapport.

CONDITIONS DES SOLS ET DU ROC

Les descriptions des sols et du roc inscrites dans ce rapport proviennent de méthodes de classification et d'identification communément acceptées et utilisées en pratique géotechnique. La classification et l'identification des sols et du roc nécessitent le jugement d'un ingénieur de WSP en accord avec les bonnes pratiques en vigueur.

Cependant, WSP applique une description convenant à la nomenclature communément utilisée en pratique géotechnique.

Les conditions des sols et du roc décrites dans ce rapport sont celles observées au moment de l'étude. À moins d'indication contraire, ces conditions représentent les fondements qui ont amené à établir les recommandations du rapport. Les conditions des sols et du roc peuvent cependant être sensiblement modifiées par les travaux de construction (circulation d'équipements, excavations, fonçage de pieux, dynamitage, etc.) sur le site ou sur les sites voisins.

Une excavation peut exposer les sols à des changements de propriétés provoqués par l'humidité, le séchage ou le gel. Sauf si indication contraire, les sols et le roc doivent être protégés contre l'effet dommageable de ces changements ou du remaniement pendant la construction.

RAPPORT DE FORAGE ET INTERPRÉTATION DES CONDITIONS OBSERVÉES

Les dépôts meubles et le massif rocheux sont de nature et de propriété variables sur une plus ou moins grande superficie et aussi en profondeur. Les rapports de forages ne fournissent que des conditions approximatives et ponctuelles de ces informations géologiques à l'emplacement des forages et des sondages. Les contacts entre les différentes couches indiquées sur les rapports peuvent être difficiles à distinguer. En effet, la nature des sols peut changer progressivement avec la profondeur, de sorte que le contact entre deux (2) couches peut être imprécis et correspondre plutôt à une zone de transition. La précision de la stratigraphie rencontrée dépend de la méthode de forage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage puis de l'homogénéité des sols rencontrés. L'espacement entre les forages, la fréquence d'échantillonnage et le type de forage dépendent des considérations budgétaires et des délais d'exécution, tous deux établis avant le début des travaux.

Les conditions géotechniques, hydrogéologiques et géologiques entre les emplacements des forages font l'objet d'une interprétation par interpolation ou encore, elles dépendent du jugement de l'ingénieur géotechnicien. En réalité, la stratigraphie peut varier sensiblement, de sorte que l'interprétation des résultats de l'étude doit être faite avec précaution par le lecteur du rapport.

Les niveaux de l'eau souterraine indiqués dans ce rapport sont uniquement ceux observés à l'endroit et à la date des relevés, tels que présentés dans le rapport. Ces conditions peuvent varier selon les saisons ou à la suite de travaux de construction sur le site ou sur les sites voisins.

CHANGEMENT DES CONDITIONS OBSERVÉES

Lorsque les conditions géotechniques, hydrogéologiques ou géologiques rencontrées sur le site diffèrent de celles indiquées au rapport, soit à cause de la nature hétérogène des sols et du roc ou encore, parce que des changements sont survenus à la suite de travaux de construction (ou pour toute autre raison), le Client doit, comme condition d'utilisation du rapport, prévenir WSP du changement des conditions et fournir à WSP l'opportunité de réviser les recommandations émises dans ce rapport. Reconnaître un changement des conditions des sols et du roc requiert une certaine expérience; il est donc recommandé qu'un ingénieur géotechnicien expérimenté soit dépêché sur le site pour prendre position sur les changements des conditions rencontrées.

DRAINAGE

Le drainage de l'eau souterraine est souvent requis aussi bien pour des ouvrages temporaires que pour des ouvrages permanents. La conception ou l'exécution impropre d'un système de drainage peut entraîner de sérieuses conséquences. WSP ne peut en aucun cas endosser la responsabilité des dommages causés par un système inadéquat de drainage, à moins que WSP n'ait été spécifiquement impliquée à la fois dans la conception détaillée et le suivi continu au chantier, lors de la construction du système de drainage.

ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

UTILISATION DU RAPPORT

Le présent rapport a été préparé à la demande et pour l'usage exclusif du Client, via son représentant, dans le contexte déterminé par les termes spécifiques du mandat accordé à WSP Canada Inc. (WSP) par le Client et selon l'entente intervenue entre les deux parties. WSP n'assume aucune responsabilité découlant de l'utilisation éventuelle de ce rapport par un tiers. Aucune copie en tout ou en partie de ce rapport ne peut être réalisée sans le consentement explicite du Client.

CARACTÉRISATION

De façon générale, la caractérisation environnementale ne prétend pas couvrir de façon exhaustive l'ensemble des enjeux environnementaux potentiels de la propriété à l'étude, ni de ponctuels sites de contamination. Ainsi, le contenu de ce rapport ne doit en aucun temps, être considéré comme un jugement définitif ou final de la contamination et de tout autre aspect environnemental rattaché au terrain à l'étude.

Les constatations insérées dans ce rapport sont strictement issues des renseignements et des résultats obtenus au cours des travaux de caractérisation des sols effectués par WSP et autres documents remis par le Client en début de mandat.

Les résultats analytiques obtenus sont jugés représentatifs de la qualité environnementale des sols prélevés aux endroits ayant fait l'objet d'une investigation, et ce, pour les paramètres sélectionnés en rapport aux activités antérieures ou actuelles connues s'étant déroulées sur le terrain à l'étude ou sur les terrains adjacents, et ce, tel que définis au mandat et selon l'entente entre WSP et le Client. Ces résultats ne constituent pas une indication quant à une contamination liée à d'autres sources ni une garantie pour les endroits n'ayant pas fait l'objet de travaux de caractérisation. Toute extrapolation à partir de ces résultats, notamment en ce qui concerne la géométrie, les volumes ou l'étendue de sol affecté, est formulée sur une base interprétative et doit être considérée sous toute réserve.

Les conclusions et recommandations formulées à l'intérieur de ce rapport représentent notre opinion professionnelle, au meilleur de notre connaissance au moment de la préparation de ce rapport et sont fondées sur les documents, études, renseignements et résultats présentés ici, en tenant compte des limitations applicables.

En aucun temps WSP ne pourra être tenu responsable de dommages résultants de conditions souterraines imprévisibles ou d'informations erronées provenant d'une autre source.

Toute opinion concernant l'application ou la conformité aux lois et règlements apparaissant dans ce rapport est exprimée sous toute réserve et ne doit, en aucun temps, être considérée comme un avis juridique ou se substituer à un tel avis.

ANNEXE

B

PLAN DE
LOCALISATION



108

Bâtiment de contrôle

Fosse à mélange

F1-18

Digesteur

F2-18

Point	Type	Coord_X	Coord_Y	Coord_Z	Élévation_eau (m)
F1-18	Forage	200866,107	5026058,80	158,535	158,265
F2-18	Forage	200850,544	5026040,41	158,994	s.o.

Sondage

Forage (F# - 18)

Composante de projet

--- Infrastructures projetées
(localisation approximative)

0 10 20 40 m

1 : 1 300

Projection : NAD83, MTM fuseau 7



Sources :
Bing Maps Aerial

TPSGC

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET
ENVIRONNEMENTALE POUR LE PROJET
DE CONSTRUCTION D'UN BIORÉACTEUR

2000, rue du Collège, Sherbrooke, QC

Figure 1
Emplacement du site et
des forages réalisés

wsp

Préparée par : J.-F. Dion
Dessinée par : M. Dubois







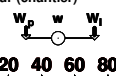


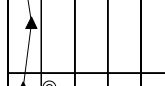

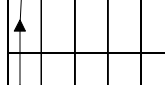

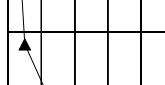

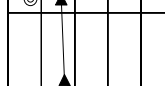

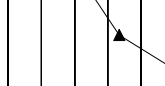

161-01346-04

04 juillet 2018







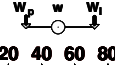
ANNEXE

C

RAPPORTS DE
FORAGES

Nom du consultant: 		Nom du client :  Travaux publics et Services gouvernementaux Canada		RAPPORT DE FORAGE						
				Sondage N° F1-18						
Nom du projet: Investigation géotechnique pour la construction d'un bioréacteur				Coordonnées géodésiques X: 200866.107 MTM (NAD-1983) Y: 5026058.798 Z: 158.530						
Nom du requérant : TPSGC				No. de projet : 161-01346-04						
Localisation civile : 2000 rue Collège, Lenoxville, Québec				Plan de localisation No. :						
Entrepreneur en forage: Forage Comeau Inc.				Date du début du sondage : 2018-06-07						
Type de forage : Tubage Inclinaison : 90 Azimut :				Profondeur du sondage : 6.74						
Diamètre du forage: NW Diamètre du carottier:										
Préparé par : Jean-François Dion, geo. Vérifié par : Luc Paquette, ing.										
TYPE D'ÉCHANTILLON CF Cuillère fendue CR Échantillon par forage au diamant EM Manuel TA Tarière TE Tube d'échantillonnage TM Tube à paroi mince		TERMINOLOGIE "traces" 1-10% "un peu" 10-20% adjectif (...eux) 20-35% "et" 35-50%		INDICE DE QUALITÉ DU ROC % RQD QUALIFICATIF <25 Très mauvais 25-50 Mauvais 50-75 Moyen 75-90 Bon 90-100 Excellent						
				COMPACTITÉ INDICE "N" Très lâche 0-4 Lâche 4-10 Compact 10-30 Dense 30-50 Très dense >50						
				NIVEAU D'EAU Date: 2018-06-20 Date: Prof.: 2.7 Prof.:						
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON  Remanié  Intact (tube à paroi mince)  Perdu  Forage au diamant		SYMBOLES N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) PM: Poids du marteau / 61 cm R.Q.D: Indice de qualité du roc % R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée		CLASSIFICATION DES SOLS Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,080 mm Sable 0,080 à 5 mm Gravier 5 à 80 mm Cailloux 80 à 300 mm Blocs > 300mm						
				CONSISTANCE Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure						
				RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu) <12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa						
PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE ▲N (pen. standard) ●Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) xCu (laboratoire) xCu (chantier) #Cu (chantier) 	INSTALLATION	ESSAIS
		NIVEAU (m)/ PROFONDEUR DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC SYMBOLES	TYPE NO SOUS - ÉCH. ÉTAT RÉCUPÉRATION N, Nc ou RQD							
		158.53	Niveau							
1	0.00 157.92 0.61	Remblai: Sable graveleux, un peu de silt, brun, humide. Présence de matières organiques et de racines en surface.	CF-01	B	5	9	4-4-5-5			AC
			CF-02	B	56	8	5-4-4-5			
5	156.70 1.83	Sable silteux, traces de gravier, brun-noir, humide. Présence de matières organiques.	CF-03	B	75	14	4-9-5-5			AC
			CF-04	B	75	9	2-2-7-8			
2	156.09 2.44	Sol naturel: Silt sableux, un peu d'argile, traces de gravier, brun gris, humide, lâche. Devenant saturé.	CF-05	B	89	7	5-4-3-3			AG w = 24.9%
			CF-06	B	75	7	1-3-4-3			
4	153.97 4.57	Silt et sable, un peu de gravier, traces d'argile, gris brun, saturé, dense.	CF-07	B	59	10	5-4-6-9			AG w = 13.5%
			CF-08	B	13	32	6-10-22-33			
6	152.44 6.10	Sable graveleux, gris. Présence de fragments de roc.	CF-09	B	56	34	15-18-16-17			
			CF-10	B	57	67	19-29-38-42			
7	151.79 6.74	Fin du forage.	CF-11	B	0	R	50 / 3 cm			
25										
8										

Remarque(s):

Nom du consultant: 		Nom du client :  Travaux publics et Services gouvernementaux Canada		RAPPORT DE FORAGE							
				Sondage N° F2-18							
Nom du projet: Investigation géotechnique pour la construction d'un bioréacteur				Coordonnées géodésiques X: 200850.474 MTM (NAD-1983) Y: 5026040.334 Z: 158.990							
Nom du requérant : TPSGC				No. de projet : 161-01346-04							
Localisation civile : 2000 rue Collège, Lenoxville, Québec				Plan de localisation No. :							
Entrepreneur en forage: Forage Comeau Inc.				Date du début du sondage : 2018-06-07							
Type de forage : Tubage Inclinaison : 90 Azimut :				Profondeur du sondage : 8.23							
Diamètre du forage: NW Diamètre du carottier:											
Préparé par : Jean-François Dion, geo. Vérifié par : Luc Paquette, ing.											
TYPE D'ÉCHANTILLON CF Cuillère fendue CR Échantillon par forage au diamant EM Manuel TA Tarière TE Tube d'échantillonnage TM Tube à paroi mince		TERMINOLOGIE "traces" 1-10% "un peu" 10-20% adjectif (...eux) 20-35% "et" 35-50%		INDICE DE QUALITÉ DU ROC % RQD <25 Très mauvais 25-50 Mauvais 50-75 Moyen 75-90 Bon 90-100 Excellent							
				COMPACTITÉ Très lâche 0-4 Lâche 4-10 Compact 10-30 Dense 30-50 Très dense >50							
				INDICE "N" 0-4 4-10 10-30 30-50 >50							
				NIVEAU D'EAU Date: Date: Prof.: Prof.:							
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON  Remanié  Intact (tube à paroi mince)  Perdu  Forage au diamant		SYMBOLES N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) PM: Poids du marteau / 61 cm R.Q.D: Indice de qualité du roc % R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm)}$ longueur forée		CLASSIFICATION DES SOLS Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,080 mm Sable 0,080 à 5 mm Gravier 5 à 80 mm Cailloux 80 à 300 mm Blocs > 300mm							
				CONSISTANCE Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure							
				RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu) <12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa							
PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE ▲ N (pen. standard) ▲ Nc (pen. dynamique) ● Cu (laboratoire) x Cu (laboratoire) x Cu (chantier) # Cu (chantier) 	INSTALLATION	ESSAIS AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié P'c : préconsolidation Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc Dup : éch. duplicata prélevée	
		DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT					RÉCUPÉRATION
1 5 2 3 4 5 6 7 8	158.99	Niveau									
	0.00	Remblai: Sable et silt, traces de gravier, brun, humide à saturé, lâche. Présence de matières organiques.		8		B	72	7	2-3-4-3		
				CF-01		B	70	7	3-4-3-4		AC
				CF-02		B	25	6	2-3-3-5		
	157.16			CF-03		B	56	11	5-7-4-5		AG
	1.83	Sol naturel: Sable et silt graveleux, traces d'argile, brun, saturé, compact.		CF-04		B	82	12	5-6-6-6		w = 10.8%
	156.55	Devenant avec traces à un peu de gravier, gris.		CF-05		B	89	10	2-5-5-5		
	2.44			CF-06		B	92	9	2-4-5-9		AG
	155.18	Silt, un peu d'argile, traces de sable, brun gris, saturé, compact (CL).		CF-07		B	39	13	6-5-8-8		w = 26.0%
	3.81			CF-08		B	84	15	5-7-8-9		WI = 31.7% Wp = 21.4% w = 25.4%
				CF-09		B	82	16	5-7-9-9		
				CF-10		B	82	12	7-5-7-7		
			CF-11		B	30	13	5-6-7-7			
8	150.76	Fin du forage.									
	8.23										
Remarque(s):											

ANNEXE

D

RAPPORTS D'ESSAIS
DE LABORATOIRE

Nom du consultant :



Nom du client :

Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Page 1 de 1

Sondage N° F1-18

Nom du projet : Investigation géotechnique pour la construction d'un bioréacteur

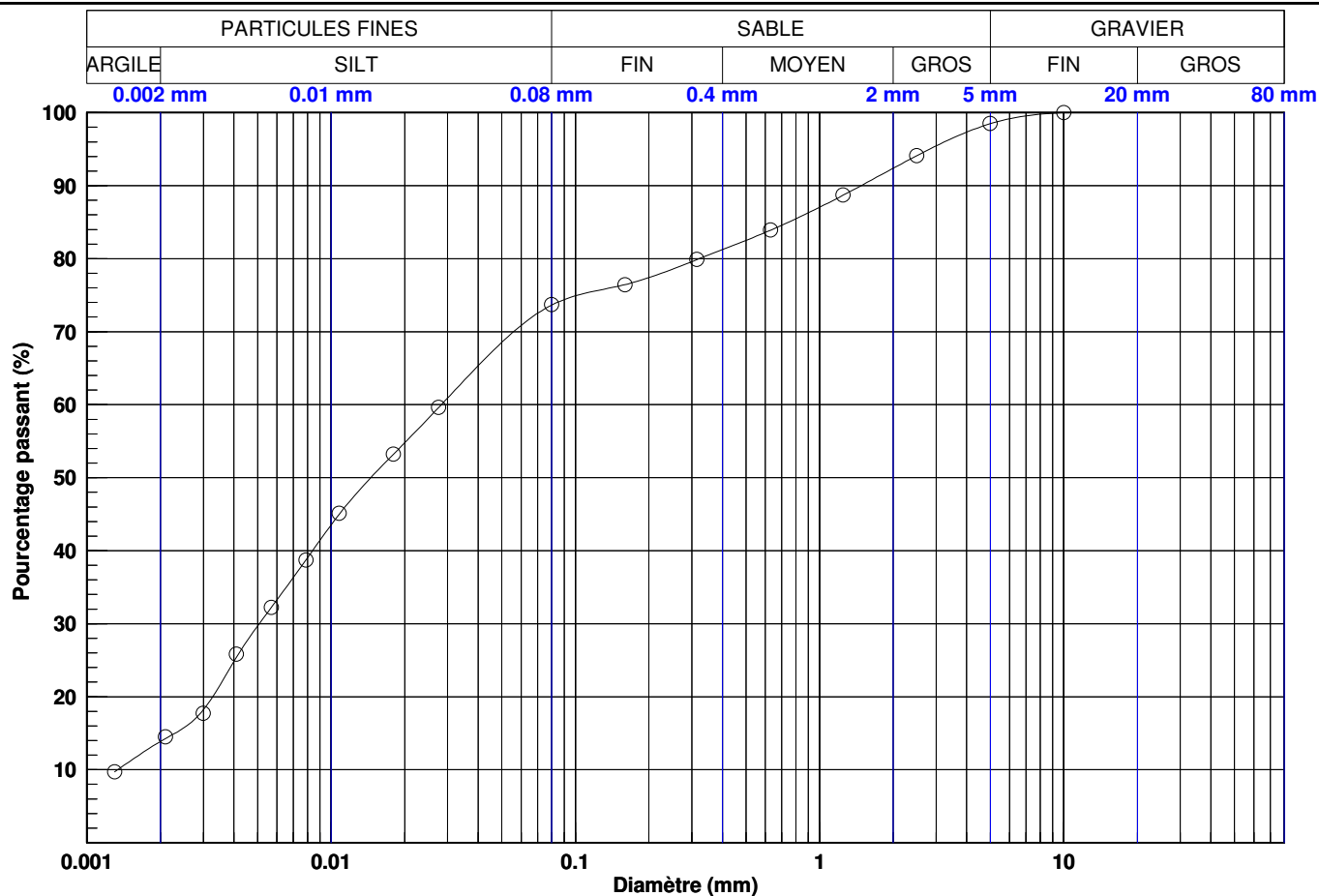
No. de projet : 161-01346-04

Nom du requérant : TPSGC

Plan de localisation No. :

Localisation civile : 2000 rue Collège, Lenoxville, Québec

Date du début du sondage : 2018-06-07



Courbe	ARGILE	SILT	SABLE	GRAVIER
—○—	14	60	25	2

Courbe	0.002 mm	0.08 mm	0.16 mm	0.315 mm	0.63 mm	1.25 mm	2.5 mm	5 mm	10 mm	14 mm	20 mm	28 mm	40 mm	56 mm	80 mm
—○—	13.87	73.64	76.45	79.88	83.91	88.70	94.10	98.48	99.99	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Courbe	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Description	D10	D30	D60	Cu	Cc	USCS	WN
—○—	F1-18	4	1.83 - 2.44	Silt sableux, un peu d'argile, traces de gravier.	0.001	0.005	0.028	21.2	0.7	-	24.9

Effectué par : G. Imbeau tech.

Date : 2018-06-20

Vérifié par : Abdelwahab Kamel Ing.

Date : 2018-06-20

2018-07-03 11:52:54

Nom du consultant :



Nom du client :

Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Page 1 de 1

Sondage N° F1-18

Nom du projet : Investigation géotechnique pour la construction d'un bioréacteur

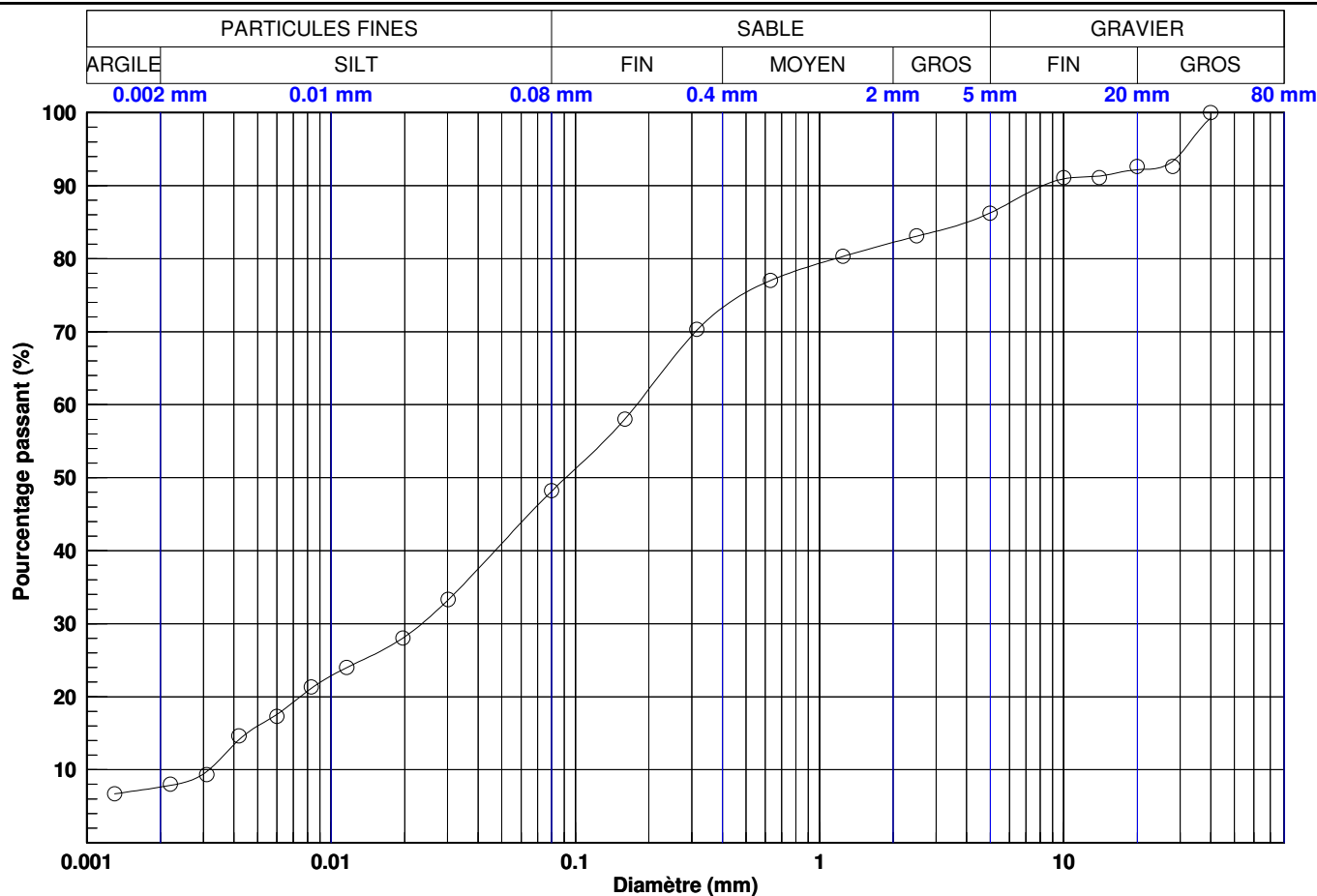
No. de projet : 161-01346-04

Nom du requérant : TPSGC

Plan de localisation No. :

Localisation civile : 2000 rue Collège, Lenoxville, Québec

Date du début du sondage : 2018-06-07



Courbe	ARGILE	SILT	SABLE	GRAVIER
—○—	8	41	38	14

Courbe	0.002 mm	0.08 mm	0.16 mm	0.315 mm	0.63 mm	1.25 mm	2.5 mm	5 mm	10 mm	14 mm	20 mm	28 mm	40 mm	56 mm	80 mm
—○—	7.64	48.15	58.09	70.22	77.01	80.31	83.08	86.27	90.93	91.32	92.19	93.38	99.28	100.00	100.00

Courbe	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Description	D10	D30	D60	Cu	Cc	USCS	WN
—○—	F1-18	8	4.57 - 5.18	Silt et sable, un peu de gravier, traces d'argile.	0.003	0.024	0.178	56.3	1.0	SM	13.5

Effectué par : G. Imbeau tech.

Date : 2018-06-20

Vérifié par : Abdelwahab Kamel Ing.

Date : 2018-06-20

2018-07-03 11:54:50

Nom du consultant :



Nom du client :

Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Page 1 de 1

Sondage N° F2-18

Nom du projet : Investigation géotechnique pour la construction d'un bioréacteur

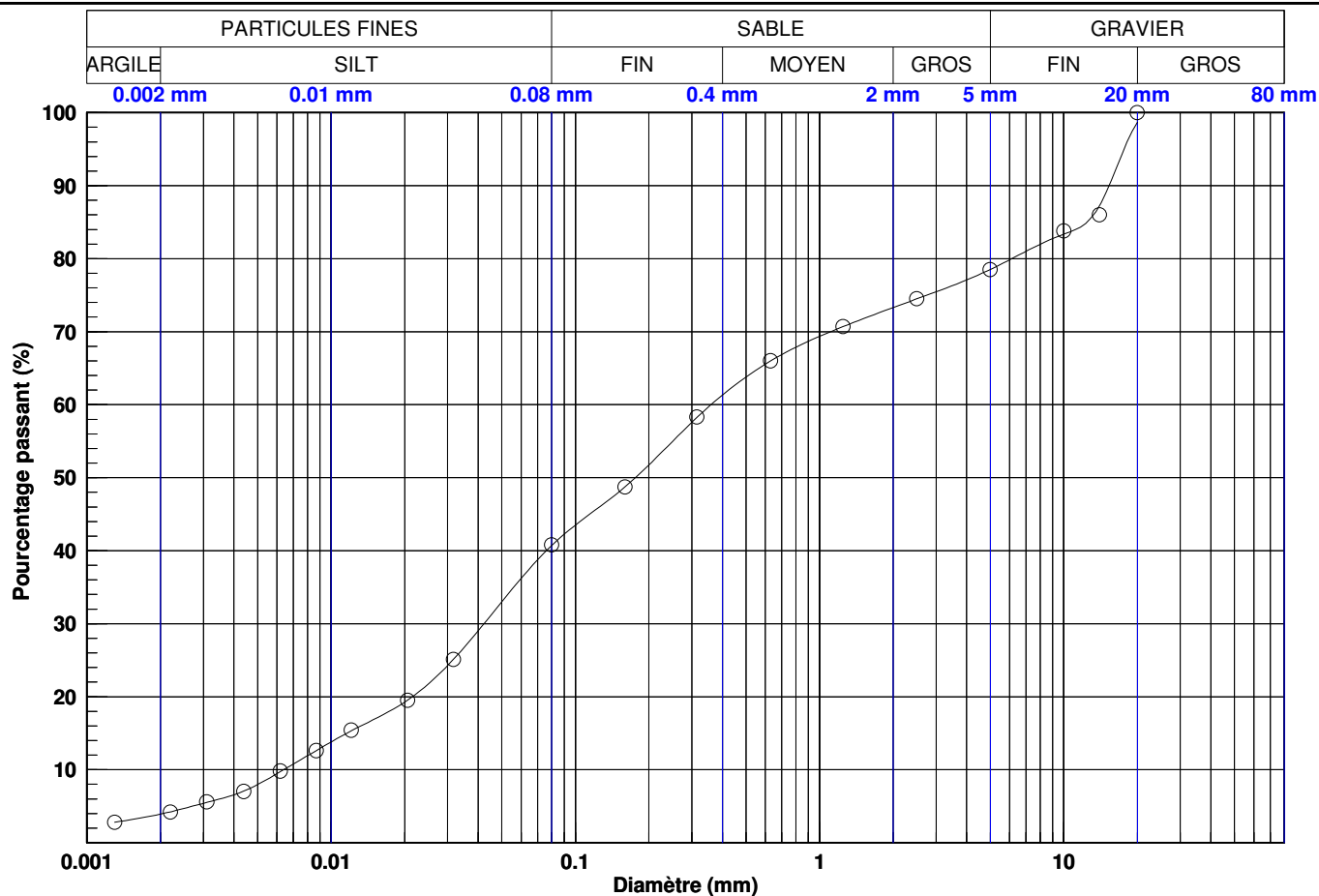
No. de projet : 161-01346-04

Nom du requérant : TPSGC

Plan de localisation No. :

Localisation civile : 2000 rue Collège, Lenoxville, Québec

Date du début du sondage : 2018-06-07



Courbe	ARGILE	SILT	SABLE	GRAVIER
—○—	4	37	38	21

Courbe	0.002 mm	0.075 mm	0.150 mm	0.300 mm	0.600 mm	1.250 mm	2.500 mm	5.000 mm	10.000 mm	20.000 mm	40.000 mm	75.000 mm	150.000 mm	300.000 mm
—○—	3.92	40.73	48.77	58.27	65.99	70.71	74.49	78.53	83.35	87.26	98.71	100.00	100.00	100.00

Courbe	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Description	D10	D30	D60	Cu	Cc	USCS	WN
—○—	F2-18	4	1.83 - 2.44	Sable et silt graveleux, traces d'argile.	0.006	0.042	0.359	56.2	0.8	SM	10.8

Effectué par : G. Imbeau tech.

Date : 2018-06-20

Vérifié par : Abdelwahab Kamel Ing.

Date : 2018-06-20

2018-07-03 11:56:45

Nom du consultant :



Nom du client :

Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Page 1 de 1

Sondage N° F2-18

Nom du projet : Investigation géotechnique pour la construction d'un bioréacteur

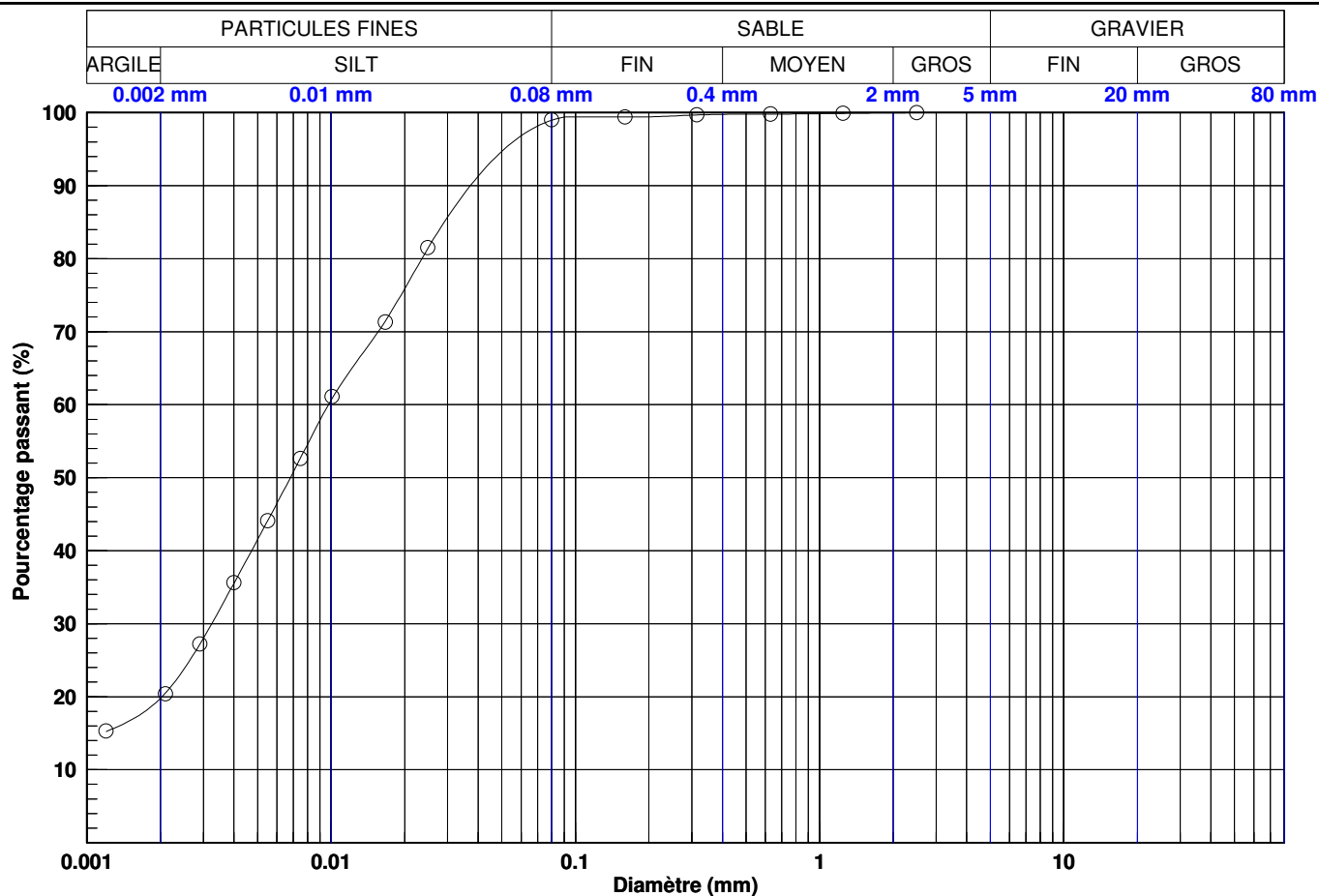
No. de projet : 161-01346-04

Nom du requérant : TPSGC

Plan de localisation No. :

Localisation civile : 2000 rue Collège, Lenoxville, Québec

Date du début du sondage : 2018-06-07



Courbe	ARGILE	SILT	SABLE	GRAVIER
—○—	20	79	1	0

Courbe	0.002 mm	0.0075 mm	0.020 mm	0.060 mm	0.150 mm	0.425 mm	0.600 mm	0.850 mm	1.18 mm	1.75 mm	2.50 mm	3.75 mm	5.00 mm	7.50 mm	10.0 mm
—○—	19.79	98.96	99.42	99.69	99.80	99.90	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Courbe	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Description	D10	D30	D60	Cu	Cc	USCS	WN
—○—	F2-18	7	3.81 - 4.42	Silt, un peu d'argile, traces de sable.	-	0.003	0.010	-	-	-	26.0

Effectué par : G. Imbeau tech.

Date : 2018-06-20

Vérifié par : Abdelwahab Kamel Ing.

Date : 2018-06-20

2018-07-03 11:57:05

Nom du consultant :



Nom du client :

Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

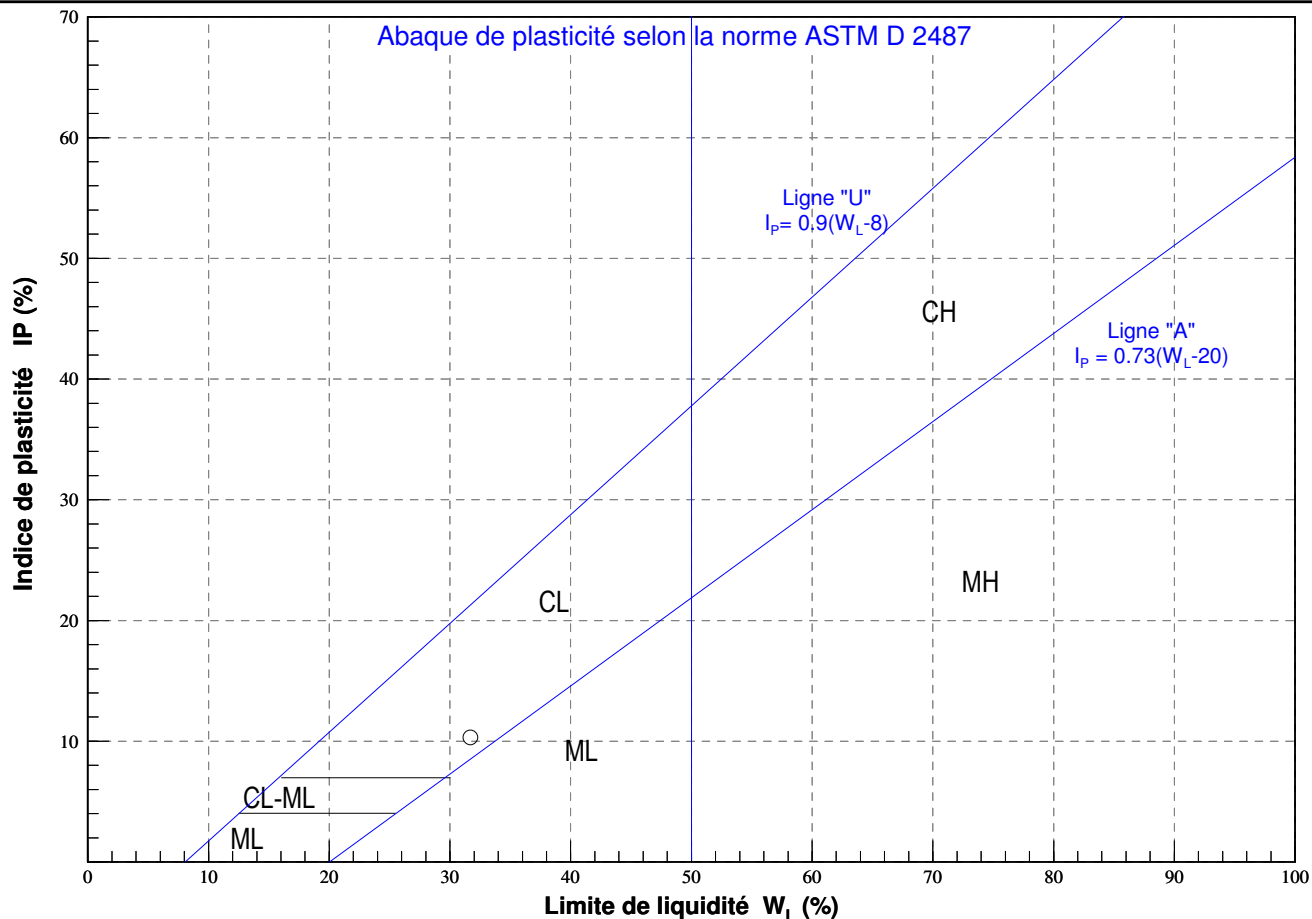
Page 1 de 1

LIMITES DE CONSISTANCE D'ATTERBERG

Sondage N° F2-18

Nom du projet : **Investigation géotechnique pour la construction d'un bioréacteur**No. de projet : **161-01346-04**Nom du requérant : **TPSGC**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2018-06-07**Localisation civile : **2000 rue Collège, Lenoxville, Québec**

Symbole	Sondage	Type	Échantillon	Profondeur	État	W_N	W_L	W_P	I_L	I_p	USCS
⊙	F2-18	CF	8	4.57 - 5.18	R	25.4	31.7	21.4	0.39	10	CL

Effectué par : Abdelwahab Kamel, ing.

Date : 2018-06-28

Vérifié par : Abdelwahab Kamel, ing.

Date : 2018-06-28

2018-07-03 00:00

ANNEXE

E

CERTIFICATS
D'ANALYSES
CHIMIQUES

**NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
171 RUE LEGER
SHERBROOKE, QC J1L1M2
(819) 340-6124**

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Yannick Chouinard, Inorganics Lab Supervisor

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Robert Roch, Chimiste

DATE DU RAPPORT: 2018-06-20

VERSION*: 4

NOMBRE DE PAGES: 16

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contactez votre chargé de projets au (514) 337-1000.

***NOTES**

VERSION 4:2018-07-03 - Ajout de résultats

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.



AGAT Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-06-08

DATE DU RAPPORT: 2018-06-20

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					F2-18/CF-2	F1-18/CF-1	F1-18/CF-3	DUP-1	F2-18/CF-3
		MATRICE:					Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9312112	9312174	9312175	9312176	9337370
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	6.2[<A]	6.1[<A]	5.4[<A]	6.3[<A]	5.8[<A]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	71[<A]	48[<A]	61[<A]	69[<A]	52[<A]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	1.6[A-B]
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40[<A]	<40[<A]	<40[<A]	<40[<A]	<40[<A]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	620[<A]	540[<A]	438[<A]	548[<A]	606[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	62[A-B]	34[<A]	31[<A]	42[<A]	46[<A]
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]

Certifié par:



[Signature]

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



AGAT Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-06-08

DATE DU RAPPORT: 2018-06-20

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: F2-18/CF-1
MATRICE: Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2018-06-07

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9361700
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	5.6[<A]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	26[<A]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9[<A]
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45[<A]
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15[<A]
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40[<A]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5[<A]
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	288[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2[<A]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	<30[<A]
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30[<A]
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100[<A]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A (App), B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9312112-9361700 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



AGAT Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol) - Reprise 1

DATE DE RÉCEPTION: 2018-06-08

DATE DU RAPPORT: 2018-06-20

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: F2-18/CF-2

MATRICE: Sol

DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2018-06-07

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9312112
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	6.8[<A]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	64[<A]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9[<A]
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45[<A]
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15[<A]
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40[<A]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5[<A]
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	663[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2[<A]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	53[A-B]
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30[<A]
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100[<A]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A (App), B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9312112 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



AGAT Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol) - Reprise 2

DATE DE RÉCEPTION: 2018-06-08

DATE DU RAPPORT: 2018-06-20

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: F2-18/CF-2

MATRICE: Sol

DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2018-06-07

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9312112
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	6.8[<A]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	64[<A]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9[<A]
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45[<A]
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15[<A]
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40[<A]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5[<A]
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	610[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2[<A]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	51[A-B]
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30[<A]
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100[<A]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A (App), B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9312112 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-06-08

DATE DU RAPPORT: 2018-06-20

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: F2-18/CF-3

MATRICE: Sol

DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2018-06-07

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9337370
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]
Acénaphthylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1[<A]
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1[<A]
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1[<A]
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1[<A]
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1[<A]
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]
Triméthyl-2,3,5naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]
Humidité	%					0.1	19.4

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



AGAT Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-06-08

DATE DU RAPPORT: 2018-06-20

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: F2-18/CF-3

MATRICE: Sol

DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2018-06-07

9337370

Étalon de recouvrement	Unités	Limites	
Acénaphthène-D10	%	40-140	89
Fluoranthène-D10	%	40-140	82
Pérylène-D12	%	40-140	89

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9337370 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



AGAT Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-06-08

DATE DU RAPPORT: 2018-06-20

				IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		F2-18/CF-2	F1-18/CF-1	F1-18/CF-3	DUP-1	F2-18/CF-3
				MATRICE:		Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9312112	9312174	9312175	9312176
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]
Humidité	%					0.1	19.4	16.8	23.4	25.4
Étalon de recouvrement	Unités			Limites						
Nonane	%			40-140			88	80	80	82

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9312112-9337370 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010
PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174
À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion
LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

Analyse des Sols															
Date du rapport: 2018-06-20			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol)

Argent	9313436		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	114%	80%	120%	116%	80%	120%	NA	80%	120%
Arsenic	9313436		<5.0	<5.0	NA	< 5.0	95%	80%	120%	112%	80%	120%	99%	80%	120%
Baryum	9313436		40	45	NA	< 20	94%	80%	120%	105%	80%	120%	83%	80%	120%
Cadmium	9313436		<0.9	<0.9	NA	< 0.9	90%	80%	120%	108%	80%	120%	86%	80%	120%
Chrome	9313436		<45	<45	NA	< 45	93%	80%	120%	113%	80%	120%	90%	80%	120%
Cobalt	9313436		<15	<15	NA	< 15	95%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Cuivre	9313436		<40	<40	NA	< 40	91%	80%	120%	99%	80%	120%	86%	80%	120%
Étain	9313436		<5	<5	NA	< 5	89%	80%	120%	98%	80%	120%	83%	80%	120%
Manganèse	9313436		534	564	5.5	< 10	82%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Molybdène	9313436		<2	<2	NA	< 2	91%	80%	120%	113%	80%	120%	92%	80%	120%
Nickel	9313436		<30	<30	NA	< 30	92%	80%	120%	109%	80%	120%	92%	80%	120%
Plomb	9313436		39	<30	NA	< 30	85%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Zinc	9312112 9312112		<100	<100	NA	< 100	98%	80%	120%	113%	80%	120%	1%	80%	120%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Le pourcentage de récupération du MRC peut être en dehors du critère d'acceptabilité de 80-120%, s'il est conforme à l'écart du certificat du matériau de référence.

PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol)

Argent	9341787		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	98%	80%	120%	96%	80%	120%	NA	80%	120%
Arsenic	9341787		<5.0	6.2	NA	< 5.0	93%	80%	120%	94%	80%	120%	NA	80%	120%
Baryum	9341787		57	61	NA	< 20	88%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	9341787		1.1	1.3	NA	< 0.9	95%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	9341787		<45	<45	NA	< 45	96%	80%	120%	109%	80%	120%	NA	80%	120%
Cobalt	9341787		<15	<15	NA	< 15	94%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Cuivre	9341787		<40	<40	NA	< 40	92%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Étain	9341787		<5	<5	NA	< 5	97%	80%	120%	93%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse	9341787		526	556	5.5	< 10	NA	80%	120%	106%	80%	120%	NA	80%	120%
Molybdène	9341787		<2	<2	NA	< 2	105%	80%	120%	107%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel	9341787		<30	<30	NA	< 30	91%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Plomb	9341787		41	45	NA	< 30	91%	80%	120%	100%	80%	120%	NA	80%	120%
Zinc	9341787		<100	<100	NA	< 100	98%	80%	120%	113%	80%	120%	NA	80%	120%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Le pourcentage de récupération du MRC peut être en dehors du critère d'acceptabilité de 80-120%, s'il est conforme à l'écart du certificat du matériau de référence.

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010
PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174
À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion
LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

Analyse des Sols (Suite)

Date du rapport: 2018-06-20			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol) - Reprise 1

Argent	9341787	9341787	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	98%	80%	120%	96%	80%	120%	NA	80%	120%
Arsenic	9341787	9341787	<5.0	6.2	NA	< 5.0	93%	80%	120%	94%	80%	120%	NA	80%	120%
Baryum	9312112	9312112	63	62	NA	< 20	88%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	9312112	9312112	1.7	1.6	NA	< 0.9	95%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	9312112	9312112	<45	<45	NA	< 45	96%	80%	120%	109%	80%	120%	NA	80%	120%
Cobalt	9312112	9312112	<15	<15	NA	< 15	94%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Cuivre	9312112	9312112	<40	<40	NA	< 40	92%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Étain	9312112	9312112	<5	<5	NA	< 5	97%	80%	120%	93%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse	9312112	9312112	663	610	8.4	< 10	72%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	80%	120%
Molybdène	9312112	9312112	<2	<2	NA	< 2	105%	80%	120%	107%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel	9312112	9312112	53	51	NA	< 30	91%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Plomb	9312112	9312112	51	48	NA	< 30	91%	80%	120%	100%	80%	120%	NA	80%	120%
Zinc	9312112	9312112	<100	<100	NA	< 100	98%	80%	120%	113%	80%	120%	NA	80%	120%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Le pourcentage de récupération du MRC peut être en dehors du critère d'acceptabilité de 80-120%, s'il est conforme à l'écart du certificat du matériau de référence.

PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol) - Reprise 2

Argent	9341787	9341787	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	98%	80%	120%	96%	80%	120%	NA	80%	120%
Arsenic	9341787	9341787	<5.0	6.2	NA	< 5.0	93%	80%	120%	94%	80%	120%	NA	80%	120%
Baryum	9312112	9312112	63	62	NA	< 20	88%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	9312112	9312112	1.7	1.6	NA	< 0.9	95%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	9312112	9312112	<45	<45	NA	< 45	96%	80%	120%	109%	80%	120%	NA	80%	120%
Cobalt	9312112	9312112	<15	<15	NA	< 15	94%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Cuivre	9312112	9312112	<40	<40	NA	< 40	92%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Étain	9312112	9312112	<5	<5	NA	< 5	97%	80%	120%	93%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse	9312112	9312112	663	610	8.3	< 10	72%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	80%	120%
Molybdène	9312112	9312112	<2	<2	NA	< 2	105%	80%	120%	107%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel	9312112	9312112	53	51	NA	< 30	91%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Plomb	9312112	9312112	51	48	NA	< 30	91%	80%	120%	100%	80%	120%	NA	80%	120%
Zinc	9312112	9312112	<100	<100	NA	< 100	98%	80%	120%	113%	80%	120%	NA	80%	120%

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010
PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174
À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion
LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

Analyse des Sols (Suite)

Date du rapport: 2018-06-20			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Le pourcentage de récupération du MRC peut être en dehors du critère d'acceptabilité de 80-120%, s'il est conforme à l'écart du certificat du matériau de référence.

PRTC - Métaux Extractibles Totaux (sol)

Argent	9352918	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	102%	80%	120%	118%	80%	120%	NA	80%	120%
Arsenic	9352918	<5.0	<5.0	NA	< 5.0	96%	80%	120%	111%	80%	120%	NA	80%	120%
Baryum	9352918	59	62	NA	< 20	102%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	9352918	<0.9	<0.9	NA	< 0.9	94%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	9352918	<45	<45	NA	< 45	102%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Cobalt	9352918	<15	<15	NA	< 15	99%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Cuivre	9352918	<40	<40	NA	< 40	96%	80%	120%	81%	80%	120%	NA	80%	120%
Étain	9352918	<5	<5	NA	< 5	115%	80%	120%	96%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse	9352918	322	360	11.1	< 10	105%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Molybdène	9352918	<2	<2	NA	< 2	104%	80%	120%	105%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel	9352918	<30	<30	NA	< 30	107%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Plomb	9352918	<30	<30	NA	< 30	98%	80%	120%	100%	80%	120%	NA	80%	120%
Zinc	9352918	<100	<100	NA	< 100	107%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Le pourcentage de récupération du MRC peut être en dehors du critère d'acceptabilité de 80-120%, s'il est conforme à l'écart du certificat du matériau de référence.

Certifié par:




La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010
PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174
À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion
LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2018-06-20			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)

Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	9314160		< 100	< 100	NA	< 100	NA	70%	130%	82%	70%	130%	91%	70%	130%
------------------------------------	---------	--	-------	-------	----	-------	----	-----	------	-----	-----	------	-----	-----	------

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (sol)

Acénaphène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	70%	70%	130%	91%	70%	130%
Acénaphthylène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	70%	70%	130%	79%	70%	130%
Anthracène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	92%	70%	130%	89%	70%	130%
Benzo(a)anthracène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	94%	70%	130%	92%	70%	130%
Benzo(a)pyrène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	86%	70%	130%	88%	70%	130%
Benzo (b) fluoranthène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	100%	70%	130%	76%	70%	130%
Benzo (j) fluoranthène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	115%	70%	130%	97%	70%	130%
Benzo (k) fluoranthène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	102%	70%	130%	128%	70%	130%
Benzo(c)phénanthrène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	89%	70%	130%	87%	70%	130%
Benzo(g,h,i)peryène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	84%	70%	130%	81%	70%	130%
Chrysène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	105%	70%	130%	97%	70%	130%
Dibenzo(a,h)anthracène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	91%	70%	130%	91%	70%	130%
Dibenzo(a,i)pyrène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	72%	70%	130%	70%	70%	130%
Dibenzo(a,h)pyrène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	72%	70%	130%	NA	70%	130%
Dibenzo(a,l)pyrène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	74%	70%	130%	75%	70%	130%
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	83%	70%	130%	85%	70%	130%
Fluoranthène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	93%	70%	130%	89%	70%	130%
Fluorène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	89%	70%	130%	89%	70%	130%
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	79%	70%	130%	77%	70%	130%
Méthyl-3cholantrène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	82%	70%	130%	93%	70%	130%
Naphtalène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	86%	70%	130%	84%	70%	130%
Phénanthrène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	94%	70%	130%	91%	70%	130%
Pyrène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	93%	70%	130%	89%	70%	130%
Méthyl-1naphtalène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	96%	70%	130%	102%	70%	130%
Méthyl-2naphtalène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	83%	70%	130%	79%	70%	130%
Diméthyl-1,3naphtalène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	76%	70%	130%	95%	70%	130%
Triméthyl-2,3,5naphtalène	9330329		<0.1	<0.1	NA	< 0.1	NA	70%	130%	91%	70%	130%	93%	70%	130%

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010
PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174
À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion
LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2018-06-20			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

L'écart acceptable est applicable pour 90% des composés. Pour les 10% des composés restants, un écart de 40 à 160% est acceptable.

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)

Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	9330329	< 100	< 100	NA	< 100	NA	70%	130%	80%	70%	130%	72%	70%	130%
------------------------------------	---------	-------	-------	----	-------	----	-----	------	-----	-----	------	-----	-----	------

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Certifié par:



Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Argent	2018-06-09	2018-06-27	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Arsenic	2018-06-09	2018-06-27	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Baryum	2018-06-09	2018-06-27	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cadmium	2018-06-09	2018-06-27	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Chrome	2018-06-09	2018-06-27	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cobalt	2018-06-09	2018-06-27	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cuivre	2018-06-09	2018-06-27	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Étain	2018-06-09	2018-06-27	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Manganèse	2018-06-09	2018-06-27	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Molybdène	2018-06-09	2018-06-27	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Nickel	2018-06-09	2018-06-27	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Plomb	2018-06-09	2018-06-27	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Zinc	2018-06-09	2018-06-27	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Argent	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Arsenic	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Baryum	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cadmium	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Chrome	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cobalt	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cuivre	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Étain	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Manganèse	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Molybdène	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Nickel	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Plomb	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Zinc	2018-06-20	2018-06-20	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Argent	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Arsenic	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Baryum	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Cadmium	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Chrome	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cobalt	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cuivre	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Étain	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Manganèse	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Molybdène	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Nickel	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Plomb	2018-06-19	2018-06-19	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Zinc	2018-06-20	2018-06-20	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

PRÉLEVÉ PAR: Jf Dion

N° BON DE TRAVAIL: 18M348174

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lennoxville

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
Acénaphène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Acénaphylène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Anthracène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(a)anthracène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(a)pyrène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (b) fluoranthène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (j) fluoranthène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (k) fluoranthène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(c)phénanthrène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(g,h,i)pérylène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Chrysène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,h)anthracène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,i)pyrène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,h)pyrène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,l)pyrène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluorène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-3cholanthrène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Naphtalène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Phénanthrène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pyrène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-1naphtalène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-2naphtalène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-1,3naphtalène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Triméthyl-2,3,5naphtalène	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Acénaphène-D10	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène-D10	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pérylène-D12	2018-06-19	2018-06-19	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Humidité	2018-06-19	2018-06-19	LAB-111-4040F	MA.100-ST 1.1	BALANCE
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2018-06-12	2018-06-19	ORG-100-5104F	MA.400-HYD. 1.1	GC/FID
Nonane	2018-06-12	2018-06-19	ORG-100-5104F	MA.400-HYD. 1.1	GC/FID
Humidité	2018-06-12	2018-06-19	LAB-111-4040F	MA.100-ST 1.1	BALANCE

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
171 RUE LEGER
SHERBROOKE, QC J1L1M2
(819) 340-6124

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

N° BON DE TRAVAIL: 18M361697

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Jalel Rouissi, Chimiste

DATE DU RAPPORT: 2018-07-14

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 4

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contactez votre chargé de projets au (514) 337-1000.

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18M361697

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: Jean-Francois Dion

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Sherbrooke

PRTC + CCME - Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-07-13

DATE DU RAPPORT: 2018-07-14

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: F1-18/CF-5

MATRICE: Sol

DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2018-07-06

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	9399760
Antimoine	mg/kg					7	<7
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5.0	9.8[<A]
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	20	78[<A]
Béryllium	mg/kg					1	<1
Bore	mg/kg					20	27
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	490[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	49[<A]
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30
Thallium	mg/kg					1	<1
Uranium	mg/kg					20	<20
Vanadium	mg/kg					15	21
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	100	<100

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A (App), B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9399760 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010
PRÉLEVÉ PAR: Jean-Francois Dion

N° BON DE TRAVAIL: 18M361697
À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion
LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Sherbrooke

Analyse des Sols															
Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
PRTC + CCME - Métaux Extractibles Totaux (sol)															
Antimoine	9397164		<7	<7	NA	< 7	114%	80%	120%	96%	80%	120%	NA	80%	120%
Argent	9397164		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	106%	80%	120%	114%	80%	120%	NA	80%	120%
Arsenic	9397164		<5.0	<5.0	NA	< 5.0	88%	80%	120%	111%	80%	120%	88%	80%	120%
Baryum	9397164		162	152	6.4	< 20	80%	80%	120%	99%	80%	120%	NA	80%	120%
Béryllium	9397164		<1	<1	NA	< 1	80%	80%	120%	99%	80%	120%	NA	80%	120%
Bore	9397164		49	45	NA	< 20	95%	80%	120%	117%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	9397164		<0.9	<0.9	NA	< 0.9	87%	80%	120%	100%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	9397164		104	99	NA	< 45	87%	80%	120%	98%	80%	120%	NA	80%	120%
Cobalt	9397164		19	19	NA	< 15	81%	80%	120%	99%	80%	120%	NA	80%	120%
Cuivre	9397164		50	47	NA	< 40	92%	80%	120%	92%	80%	120%	NA	80%	120%
Étain	9397164		<5	<5	NA	< 5	91%	80%	120%	92%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse	9397164		393	383	2.6	< 10	86%	80%	120%	100%	80%	120%	NA	80%	120%
Molybdène	9397164		<2	<2	NA	< 2	85%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel	9397164		67	66	NA	< 30	91%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Plomb	9397164		<30	<30	NA	< 30	82%	80%	120%	96%	80%	120%	NA	80%	120%
Thallium	9397164		<1	<1	NA	< 1	100%	80%	120%	105%	80%	120%	NA	80%	120%
Uranium	9397164		<20	<20	NA	< 20	NA	80%	120%	93%	80%	120%	NA	80%	120%
Vanadium	9397164		71	69	NA	< 15	88%	80%	120%	98%	80%	120%	NA	80%	120%
Zinc	9397164		<100	<100	NA	< 100	90%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Le pourcentage de récupération du MRC peut être en dehors du critère d'acceptabilité de 80-120%, s'il est conforme à l'écart du certificat du matériau de référence.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° DE PROJET: 161-01346-04-981-010

PRÉLEVÉ PAR: Jean-Francois Dion

N° BON DE TRAVAIL: 18M361697

À L'ATTENTION DE: Jean-François Dion

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Sherbrooke

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Antimoine	2018-07-14	2018-07-14	MET-101-6105F, non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Argent	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Arsenic	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Baryum	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Béryllium	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F, , non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Bore	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cadmium	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Chrome	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cobalt	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cuivre	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Étain	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Manganèse	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Molybdène	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Nickel	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Plomb	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Thallium	2018-07-14	2018-07-14	MET-101-6105F, non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Uranium	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F, non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Vanadium	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F, non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Zinc	2018-07-13	2018-07-13	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES

ANNEXE

F

DOSSIER
PHOTOGRAPHIQUE



Photographies 1 et 2 : Coupe de branches pour permettre la réalisation du forage F1-18 et tube d'observation installé à la fin des travaux



Photographie 3 : Réalisation du forage F2-18 dans le secteur du digesteur

wsp