



Ville de Québec

CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE DES SOLS

Réseau structurant de transport en commun

Projet du Tramway – Lot 1, tronçon 02

**Terrain vacant, entre les boulevards de la
Chaudière et du Versant-Nord, Québec (Québec)**

172-P-0018281-0-01-100-HG-R-0002-00

AVRIL 2020

RAPPORT FINAL



Préparé par :


Axel Patrick Ossi, B. Sc., M. Sc.
Chargé de projet

Approuvé par :


Geneviève Lemieux, B. Sc., M. Env.
Chargée de projet senior

Registre des révisions et émissions		
No de révision	Date	Description
00	2020-04-02	Émission de la version finale

Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. (Englobe) ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

Ce document est l'œuvre d'Englobe. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement interdite sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Aucune information contenue dans ce rapport ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants d'Englobe qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment évalués selon la procédure relative aux achats de notre système qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

ABRÉVIATIONS COURANTES

BPC	Biphényles polychlorés
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes totaux
CEAEQ	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
CES phase II	Caractérisation environnementale de site phase II
COV	Composés organiques volatils
EES phase I	Évaluation environnementale de site phase I
Guide	Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HGM	Huiles et graisses minérales
HP C ₁₀ -C ₅₀	Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀
IPP	Identification de produits pétroliers
LDM	Limite de détection de la méthode analytique
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement du gouvernement du Québec
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
PSRTC	Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
REIMR	Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles du gouvernement du Québec
RESC	Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés du gouvernement du Québec
RMD	Règlement sur les matières dangereuses du gouvernement du Québec
RPRT	Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains du gouvernement du Québec
RSCTSC	Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés du gouvernement du Québec
TDPAS	Test de détermination du potentiel acidogène des sols

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
1.1	Mandat et objectifs.....	1
1.2	Portée et limitations	1
2	IDENTIFICATION DU SITE À L'ÉTUDE.....	2
2.1	Description du site actuel.....	2
2.2	Résumé de l'étude d'évaluation environnementale de site phase I antérieure	2
3	PROGRAMME DE TRAVAIL	4
3.1	Travaux de terrain.....	4
3.2	Localisation des infrastructures.....	4
3.3	Méthodologie	4
3.3.1	Forages	4
3.3.2	Échantillonnage des sols	5
3.3.3	Localisation et nivellation	5
3.4	Analyses en laboratoire	5
3.5	Programme d'assurance et de contrôle qualité	6
4	CARACTÉRISTIQUES DU TERRAIN	7
5	CONSTAT ENVIRONNEMENTAL	8
5.1	Critères d'interprétation retenus.....	8
5.2	Résultats d'analyses et interprétation	8
5.3	Programme de contrôle de la qualité	9
6	GESTION DES SOLS	11
7	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	12
8	RÉFÉRENCES	13

Figures

Figure 1 : Localisation générale du site à l'étude

Figures 2 : Localisation des préoccupations environnementales, des forages et résultats analytiques des sols (2-1 et 2-2)

Tableaux

Tableau 1 : Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sol

Tableau 2 : Sommaire des résultats de contrôle qualité pour les échantillons de sol

Tableau 3 : Gestion des sols

Annexes

Annexe 1 Limitation et exonération de responsabilité

Annexe 2 Rapports de sondage

Annexe 3 Procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons

Annexe 4 Certificats d'analyses chimiques

Annexe 5 Cadres législatifs et réglementaires et Guide d'intervention – PSRTC du MELCC

1 Introduction

Englobe Corp. (Englobe) a été mandatée par la Ville de Québec afin de réaliser une étude géotechnique et environnementale dans le cadre d'un projet de réseau structurant de transport en commun (RST180918) à Québec. La présente étude concerne la caractérisation environnementale préliminaire des sols du tronçon 02 du projet du futur tramway. Ce tronçon se situe sur un terrain vacant localisé entre les boulevards de la Chaudière et du Versant-Nord à Québec (figure 1).

Ce rapport présente les objectifs définis, une description du site, un résumé des études antérieures, une description des travaux accomplis et des méthodologies empruntées, les caractéristiques physiques inhérentes au site, les résultats obtenus ainsi que les conclusions et recommandations associées.

Mentionnons que le présent rapport concerne uniquement la caractérisation environnementale. Les résultats de l'étude géotechnique réalisée conjointement sont présentés dans un rapport distinct (N/Réf. : 172-P-0018281-0-01-100-GE-R-0002-00).

1.1 Mandat et objectifs

La présente étude a été menée en accord avec les termes de l'appel d'offres VQ-52999 et de l'offre de services 2018-172-0318 préparée par Englobe et datée du 12 décembre 2018.

Cette étude a pour objectif général de dresser le portrait environnemental des sols le long du tracé du tramway, de vérifier la qualité environnementale des sols de manière systématique et ciblée (dans des secteurs jugés préoccupants) ainsi que d'établir, de manière préliminaire, leur mode de gestion. Ces travaux ont été effectués en tenant compte des recommandations du *Guide de caractérisation des terrains* du ministère de l'Environnement (MENV) (2003), de la *Fiche technique 5 – Projets de construction ou de réfection d'infrastructures routières ou de projets linéaires* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (2016) et du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Guide d'intervention – PSRTC) du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) mis à jour en mars 2019.

1.2 Portée et limitations

Sous réserve de conditions particulières expressément décrites ailleurs dans le présent rapport, les travaux de caractérisation qui ont été réalisés dans le cadre de ce mandat ont été soumis au document Limitation et exonération de responsabilité inséré à l'annexe 1.

2 Identification du site à l'étude

Adresse :	Aucune, terrain vacant situé entre le boulevard de la Chaudière et le boulevard du Versant-Nord, Québec (Québec)
Coordonnées géographiques :	Extrémité nord-ouest : 46,77375° N., -71,34422° O. Extrémité sud-est : 46,76981° N., -71,33572° O.
Lots et cadastre :	Lot 1 530 744 et partie des lots 1 534 043 et 1 619 934 du cadastre du Québec
Propriétaire actuel :	9317-1841 Québec inc. (lot 1 530 744), Ville de Québec (lot 1 534 043) et Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (lot 1 619 934)
Usage actuel :	Terrain vacant (lot 1 530 744), piste cyclable (lot 1 534 043) et emprise de voie ferrée (lot 1 619 934)

2.1 Description du site actuel

Le site à l'étude correspond à la section du tronçon 02 du projet de tramway qui est localisée sur un terrain vacant situé entre les boulevards de la Chaudière et du Versant-Nord, dans l'arrondissement Sainte-Foy–Sillery–Cap-Rouge à Québec (Québec). Le tronçon inclus une section d'emprises de voie ferrée et de piste cyclable.

La topographie du site présente une légère pente ascendante vers le sud-est, soit vers le boulevard du Versant-Nord. La surface du terrain est majoritairement recouverte de végétation. Une voie ferrée ainsi qu'une piste cyclable (boulevard du Versant-Nord) se trouvent dans la section sud-est du site. Le voisinage immédiat du site correspond principalement à des terrains vacants et une ligne électrique à haute tension borde en partie la limite nord-est du site.

2.2 Résumé de l'étude d'évaluation environnementale de site phase I antérieure

Selon les informations obtenues dans le cadre du présent mandat, le site à l'étude a fait l'objet d'une étude d'évaluation environnementale de site (EES) phase I préalablement aux travaux de caractérisation. Les paragraphes qui suivent résument les éléments pertinents tirés de cette étude.

Groupe ABS, 2019. Évaluation environnementale de site – Phase I. Projet de tramway – Tronçon 2, Terrain vacant situé entre les boulevards de la Chaudière et du Versant-Nord, Arrondissement de Sainte-Foy–Sillery–Cap-Rouge, Québec (Québec). N/Réf. : E7-14-1664-19

Groupe ABS (ABS) a été mandatée par la Ville de Québec afin de réaliser une EES phase I dans le cadre d'un projet de transport structurant (projet de tramway). Le terrain faisant l'objet de cette étude et identifié comme le tronçon 02 correspond à un terrain vacant situé entre les boulevards de la Chaudière et du Versant-Nord.

L'EES phase I a été réalisée sur un site de plus grande étendue incluant l'actuel tronçon 02 ainsi qu'une partie de la servitude d'Hydro-Québec située à l'est du boulevard du Versant-Nord. Cette EES phase I a permis d'identifier les préoccupations environnementales suivantes pour le site à l'étude (tronçon 02 seulement), soit :

1. Remblai d'origine et de qualité environnementale inconnues dans les portions centrale et est du terrain;
2. Voie ferrée dans le secteur de la limite est du site.

En conséquence, ABS avait recommandé de procéder à une caractérisation environnementale de site (CES) phase II dans les secteurs jugés à risque. L'emplacement des préoccupations environnementales relevées dans le cadre de l'EES phase I réalisée par ABS est présenté aux figures 2 (2-1 à 2-2) jointes à la fin du texte.

3 Programme de travail

Le programme de travail a été défini par Englobe de façon à atteindre les différents objectifs spécifiques identifiés. Notons que la majorité des sondages ont été implantés aux 80 m et majoritairement positionnés dans le tracé projeté de la voie du tramway, tel que prévu au devis. Toutefois, dans le cas où des préoccupations environnementales relevées par ABS étaient présentes, certains sondages ont été déplacés ou ajoutés afin de les adresser.

3.1 Travaux de terrain

Les travaux de terrain dans le cadre de cette étude ont été effectués du 26 au 29 août 2019 par le personnel technique d'Englobe. Ces travaux ont consisté en :

- ▶ La réalisation de 11 forages nommés TW02-F-01 à TW02-F-11, soit :
 - TW02-F-01 à TW02-F-04 et TW02-F-11 : sans présence de préoccupation environnementale spécifique (selon ABS, 2019);
 - TW02-F-05 à TW02-F-10 : couvrant la préoccupation environnementale de remblai d'origine et de qualité environnementale inconnues.
- ▶ L'échantillonnage en continu des sols dans les différents sondages;
- ▶ Le relevé de la position et de l'élévation des sondages à l'aide d'un GPS de haute précision.

Il est à noter qu'aucun sondage n'a pu être positionné de manière à adresser la préoccupation environnementale entourant la présence de la voie ferrée.

La localisation des préoccupations environnementales et des forages est présentée aux figures 2 (2-1 à 2-2).

3.2 Localisation des infrastructures

Préalablement à la réalisation des sondages, la localisation des services publics et privés souterrains (électricité, gaz, téléphone, aqueduc, égouts, etc.) a été réalisée. L'implantation des forages sur le terrain a été effectuée par le personnel d'Englobe à partir des plans fournis par la Ville de Québec et d'Info-Excavation et ont été exécutés suivant l'autorisation des représentants de la Ville de Québec.

3.3 Méthodologie

3.3.1 Forages

Les travaux ont consisté en la réalisation de 11 forages, identifiés TW02-F-01 à TW02-F-11. Les forages ont été effectués à l'aide de foreuses montées sur chenilles de type Diedrich D-50 munies d'un marteau hydraulique de la compagnie Forage Comeau, sous la supervision constante du personnel technique d'Englobe. Les forages ont atteint des profondeurs variant de 3,05 à 7,54 m.

Les informations recueillies lors de l'exécution des forages ont été consignées sur les rapports de forage insérés à l'annexe 2 et sont présentées plus en détails dans l'étude géotechnique de ce tronçon.

3.3.2 Échantillonnage des sols

Les procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons ont été réalisées en tenant compte des méthodologies proposées dans les différents *Guides d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementales* du MELCC. Les procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons sont présentées à l'annexe 3.

Compte tenu des méthodes d'investigation par forage, les échantillons sont de type ponctuel et ont été prélevés afin d'éviter toute dilution d'une éventuelle contamination. L'échantillonnage des sols a été effectué en continu à l'aide d'un échantillonneur standard de type cuillère fendue afin de déterminer la stratigraphie des dépôts meubles interceptés. Le prélèvement des échantillons de sol destinés à l'analyse des composés organiques volatils (COV) a été effectué à l'aide d'un échantillonneur de type « seringue » et a été placé dans une fiole contenant du méthanol préalablement préparée par le laboratoire. L'échantillonnage a été fait selon la stratigraphie observée et les indices de contamination, le cas échéant, et selon un intervalle d'épaisseur de maximum de 0,61m. Les intervalles de profondeurs de prélèvement des échantillons dans les sondages sont notés dans les rapports de forage présentés à l'annexe 2.

3.3.3 Localisation et niveling

La position et l'élévation de la surface du terrain au droit des forages ont été relevées par le personnel d'Englobe à l'aide d'un GPS de haute précision de marque Leica, série Viva, modèle GS14/CS15, possédant une précision de l'ordre de quelques centimètres. Les coordonnées des points de forage correspondent au mode de projection SCOPQ-7, NAD-83 standard.

Les coordonnées géographiques (x et y) et l'élévation de la surface (z) des forages sont présentées sur les rapports de forage insérés à l'annexe 2.

3.4 Analyses en laboratoire

Le programme analytique a été établi en fonction des contaminants suspectés dans du remblai d'infrastructures routières ainsi que, le cas échéant, sur la base des préoccupations environnementales identifiées dans le cadre de l'EES phase I par ABS. Les échantillons soumis pour analyses chimiques ont été sélectionnés de manière à avoir un portrait de la qualité environnementale des matériaux présents dans l'emprise routière et, le cas échéant, selon les indices visuels ou olfactifs de contamination détectés (texture, couleur, odeur, présence de débris).

Un total de 15 échantillons de sol et 2 duplicata ont été sélectionnés et analysés pour l'un ou l'autre des paramètres suivants :

- ▶ Hydrocarbures pétroliers (HP) (15 échantillons et 2 duplicata);
- ▶ Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (13 échantillons et 1 duplicata);
- ▶ Métaux¹ (15 échantillons et 2 duplicata).

Les analyses chimiques réalisées dans le cadre du mandat ont été confiées à AGAT Laboratoires de Québec, dûment accrédité par le MELCC pour l'analyse des paramètres visés en vertu du *Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse* (PALA) (article 118.6 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)). Les méthodes analytiques et les limites de détection rapportées (LDR) des appareils utilisés par le laboratoire sont présentées aux certificats d'analyses chimiques joints à l'annexe 4.

3.5 Programme d'assurance et de contrôle qualité

Englobe maintient un système d'assurance et de contrôle de la qualité à l'intérieur de tous les projets qui lui sont confiés. Celui-ci inclut une réunion de démarrage, l'élaboration d'un programme de travail au chantier, des procédures d'échantillonnage standardisées, le tout conçu de façon à assurer la flexibilité nécessaire aux exigences de chaque projet et à assurer le niveau de qualité requis.

De plus, toujours en conformité avec les *Guides d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* du MELCC, un minimum de 10 % des échantillons analysés l'est en duplicata de terrain dans un but de contrôle et d'assurance de la qualité. Rappelons qu'un duplicata de terrain consiste en 2 sous-échantillons provenant d'un seul échantillon homogénéisé, qu'il soit ponctuel ou composé. Deux duplicata de terrain ont été analysés en laboratoire, soit 13,3 % des échantillons de sol analysés.

¹ Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sn et Zn.

4 Caractéristiques du terrain

La stratigraphie rencontrée dans les forages réalisés est décrite dans les rapports de forage (annexe 2) et plus précisément dans le rapport géotechnique (N/Réf. : 172-P-0018281-0-01-100-GE-R-0002-00).

De façon générale, dans les forages, la stratigraphie consiste en un horizon de remblai de roc (shale friable) et/ou un remblai composé majoritairement de sable silteux ou de silt avec des proportions variables de gravier et d'argile ainsi que des fragments de roc. Au droit du forage TW02-F-11, une couche de terre végétale a été observée au-dessus du remblai. L'épaisseur minimale de ce remblai est d'environ 0,60 m. Dans les forages TW02-F-06 et TW02-F-09, la couche de remblai n'a pu être traversée entièrement, indiquant ainsi une épaisseur maximale de plus de 4 m. Cette couche est suivie par le terrain naturel généralement constitué du roc désagrégé et altéré à sa surface ou d'unités silto-sableuses contenant des proportions variables de gravier, d'argile et de fragments de roc. Le roc, composé d'un shale calcaire gris fracturé, a été intercepté à des profondeurs variables, soit de 0,61 à plus de 4 m sous la surface du sol.

Aucun indice organoleptique de la présence d'hydrocarbures pétroliers ou de débris n'a été constaté dans les sols ou le remblai de roc des forages.

Au point de vue hydrologique, 3 sections de ruisseau intermittent sont présentes sur le site à l'étude.

Enfin, pour ce qui est de l'hydrogéologie, des tubes d'observation ont été installés dans les trous des forages TW02-F-02 (1,25 m – 2019-08-29), TW02-F-04 (0,56 m – 2019-08-29), TW02-F-08 (1,27 m – 2019-08-29) et TW02-F-10 (2,40 m – 2019-08-29) pour permettre des mesures du niveau de l'eau souterraine. L'eau y a été interceptée à la date et aux profondeurs indiquées entre parenthèses. De ce fait, l'eau est majoritairement interceptée près de l'interface du roc ou du sol naturel, entre 15,92 et 37,60 m d'élévation géodésique. Notons que le tube d'observation installé dans le forage TW02-F-06 s'est avéré à sec à 4,28 m.

5 Constat environnemental

Au bénéfice du lecteur, une description des critères du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC et du cadre législatif et réglementaire pour la mise en œuvre des travaux de caractérisation de sites est fournie à l'annexe 5. Ce contexte a été considéré afin de déterminer les critères, valeurs limites et normes applicables retenus pour le terrain à l'étude.

5.1 Critères d'interprétation retenus

Les résultats d'analyses chimiques obtenus sont comparés aux critères du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC (2019). Les concentrations obtenues pour les échantillons de sol ont également été comparées aux valeurs limites de l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC). Enfin, le critère « A » pour les métaux a été ajusté en fonction des teneurs de fond de la province géologique des basses-terres du Saint-Laurent.

En considérant la vocation projetée du site (emprise routière), la qualité environnementale des sols du site doit respecter le critère « C » du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC.

Il est à noter que le critère d'interprétation pour le manganèse peut être ajusté en tenant compte du *Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse (Fiche technique – 3)*. Ces ajustements tiennent compte de l'appartenance du site à une province géologique. De ce fait, sur le site, on semble retrouver du remblai ou du remblai de roc provenant à la fois de la région des basses-terres du Saint-Laurent (shale gris) et de la région des Appalaches (shale gris-rouge, brun à brun rougeâtre). Les lignes directrices sur les teneurs de fond permettent une gestion sans restriction d'un sol naturel ou d'un remblai présentant une concentration inférieure à 1 210 mg/kg pour les basses-terres du Saint-Laurent ou du roc, à la condition qu'il soit identifié comme tel avec une démonstration raisonnable à l'appui. Au-delà de cette limite, des recommandations sont émises dans le *Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse*. Il est à noter que dans la mesure où les échantillons de remblai ont présenté des indices visuels de présence de shale typique des régions des basses-terres du Saint-Laurent ou des Appalaches (remblai de roc de type shale, présence de fragments de roc de type shale ou roc désagrégé d'apparence silteuse de couleur gris-brun, gris-rouge, brun-rougeâtre ou rouge), la concentration en manganèse a été considérée comme une teneur naturelle.

5.2 Résultats d'analyses et interprétation

Les résultats des analyses chimiques effectuées sur les échantillons de sol sont présentés au tableau 1 et, de façon schématique, aux figures 2-1 à 2-2 insérés à la fin du texte. Il est à noter que dans l'éventualité où un duplicata de terrain (DSC) présente une concentration plus élevée que son échantillon-parent, le résultat du duplicata a été considéré comme le résultat représentatif de l'horizon stratigraphique.

Les principaux éléments que l'on peut tirer de l'examen de ces données sont les suivants :

- ▶ L'échantillon TW02-F-07 CF1 (remblai probable de silt sableux avec des traces de gravier) a montré une concentration supérieure au critère « C » pour le paramètre des métaux (manganèse). Considérant la présence de gravier dans cet échantillon ainsi que le roc rencontré dans l'horizon sous-jacent, la concentration en manganèse obtenue peut être considérée comme étant naturelle. Par ailleurs, cet échantillon a également présenté une concentration en nickel dans la plage « A-B ». De ce fait, ces sols devront être gérés selon les modalités présentées dans la *Grille de gestion des sols contaminés* excavés du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC et selon le *Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse*. Notons que cet échantillon a montré une concentration supérieure à 1 210 mg/kg en manganèse et nécessite donc une gestion avec restriction selon le *Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse*;
- ▶ L'échantillon TW02-F-05 CF1 (remblai de roc) a présenté une concentration supérieure au critère « C » pour le paramètre des métaux (manganèse). La concentration en manganèse s'est avérée supérieure à 1 210 mg/kg. Toutefois, cet échantillon correspond au roc et peut être géré sans restriction selon le *Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse*;
- ▶ Les autres échantillons de sol analysés ont présenté des concentrations inférieures au critère « C » pour les paramètres sélectionnés. Notons toutefois que la présence de sols de concentrations dans les plages « A-B » et « B-C » a été constatée à l'endroit des sondages TW02-F-01 à TW02-F-04 et TW02-F-06 à TW02-F-08 (voir tableaux 1 et 3). Il convient de noter que les concentrations « > A » en arsenic, en baryum et en molybdène constatées dans certains horizons pourraient être associées à des teneurs naturellement élevées pour la région géologique des basses-terres du Saint-Laurent, mais aussi associées au fait que du matériel de remblai provenant de la région des Appalaches (teneurs naturellement plus élevées en arsenic et en baryum) ait pu être importé sur le site. Toutefois, le peu d'échantillons présentant cette anomalie ne permet pas d'avoir la représentativité souhaitée pour le statuer mais seulement d'en émettre l'hypothèse.

5.3 Programme de contrôle de la qualité

Le tableau 2, inséré à la fin du texte, présente les résultats analytiques relatifs aux échantillons de sol dupliqués ainsi que le pourcentage de différence relative ou d'écart relatif (PDR) entre les résultats obtenus pour les échantillons parents et leur duplicata. Il est à noter que seuls les paramètres pour lesquels la concentration mesurée est de 10 fois supérieure à la LDR par le laboratoire ont été pris en compte dans les calculs.

Pour une majorité de résultats, il a été impossible de calculer la différence relative correspondant étant donné que ceux-ci sont situés sous les limites de détection ou inférieurs à 10 fois la LDR. Le PDR calculé pour les métaux, entre les échantillons de sol TW02-F-05 CF2 et TW02-F-09 CF3 et leur duplicata respectif (DSC) est inférieur au critère d'acceptabilité de 30 %. En somme, les résultats d'analyses chimiques obtenus pour les échantillons de sol originaux prélevés lors du présent mandat et leur duplicata correspondant sont, de façon générale, identiques ou similaires et révèlent une bonne maîtrise des procédures d'analyse et d'échantillonnage.

L'analyse des données fournies par le laboratoire relativement au contrôle de la qualité des procédures analytiques nous permet de croire que leur travail répond à la qualité recherchée. Les données de contrôle interne présentées par le laboratoire démontrent que, de façon générale, les protocoles utilisés sont bien maîtrisés et que, par conséquent, les résultats fournis sont fiables. Les analyses effectuées sur les duplicata de laboratoire, pour leur part, démontrent que ce laboratoire a en général bien manipulé et préparé les échantillons reçus. Le programme de contrôle du laboratoire est présenté dans les différents certificats insérés à l'annexe 4.

6 Gestion des sols

Les sols à l'endroit des forages TW02-F-05², TW02-F-09², TW02-F-10² et TW02-F-11 ont présenté des concentrations inférieures au critère « A », et ce, pour tous les paramètres analysés (HP C₁₀-C₅₀ et/ou HAP et/ou métaux). Aucune contrainte de gestion ne serait donc applicable pour les sols à l'endroit de ces sondages au sens de la *Grille de gestion des sols contaminés* excavés du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC.

Les échantillons de sol sélectionnés à l'endroit de tous les autres forages réalisés sur le tronçon 02 ont présenté des concentrations en HP C₁₀-C₅₀ et/ou en HAP et/ou en métaux supérieures au critère « A » du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC. Ainsi, basé sur la *Grille de gestion des sols* excavés du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC, des restrictions sont applicables pour la gestion des sols aux endroits sondés. Les modalités de gestion sont présentées à l'annexe 5 (Cadre législatif et réglementaire et Guide d'intervention – PSRTC du MELCC).

Notons que les sols présentant des concentrations naturellement élevées en manganèse doivent être gérés selon la Fiche technique 3 du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC intitulée *Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse*. Cette fiche est insérée à l'annexe 5. Dans ce contexte, tous les échantillons présentant une concentration inférieure à 1 210 mg/kg en manganèse ou exclusivement constitués de roc et présentant des concentrations naturellement élevées en manganèse peuvent être gérés sans aucune restriction. À cet effet, seul l'échantillon de sol TW02-F-07 CF1 a présenté une concentration en manganèse supérieure à 1 210 mg/kg, nécessitant une gestion avec restriction selon le *Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse*.

Afin de faciliter la gestion des sols lors des futurs travaux, une détermination de l'extension verticale des plages de contamination des sols a été effectuée selon une méthode standard couramment utilisée en environnement et cela, en fonction des résultats obtenus sur le site. L'estimation repose sur les hypothèses suivantes :

- ▶ L'extension latérale (zone) est délimitée par la mi-distance entre les sondages adjacents et les limites de tronçon;
- ▶ L'extension verticale est établie en considérant les résultats analytiques obtenus et a été extrapolée dans le cas d'une même unité stratigraphique. Considérant les travaux projetés et suivant une discussion avec le client, une profondeur d'excavation maximale de 4,00 m a été établie comme limite d'excavation.

Le tableau 3, inséré à la fin du texte, présente les informations relatives à la gestion des sols.

² La concentration en manganèse est supérieure à 1 210 mg/kg. Toutefois, celle-ci a été obtenue dans un remblai de roc. La gestion de ce dernier n'est donc soumise à aucune restriction, tel qu'indiqué dans le *Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse*.

7 Conclusion et recommandations

Englobe a été mandatée par la Ville de Québec afin de réaliser une étude géotechnique et environnementale dans le cadre d'un projet de réseau structurant de transport en commun (RST180918) à Québec. La présente étude concerne la caractérisation environnementale préliminaire des sols du tronçon 02 du projet du futur tramway.

Les résultats analytiques obtenus dans le cadre de ce mandat sur les échantillons de sol sélectionnés à l'endroit de 7 des 11 forages du tronçon 02 ont présenté des concentrations en HP C₁₀-C₅₀ et/ou en HAP et/ou en métaux supérieures au critère « A » du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC. Seuls les sols à l'endroit des forages TW02-F-05 et TW02-F-07 ont présenté des concentrations supérieures au critère « C » pour le paramètre des métaux (manganèse). Toutefois, ces concentrations ont été jugées comme étant des teneurs naturellement élevées et les sols peuvent donc être gérés en fonction du *Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse* (Fiche technique 3 du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC). Ainsi, l'ensemble des sols présents sur le site sont jugés conformes au critère « C » retenu pour l'usage projeté du site.

Notons que dans le cas de sols de concentration naturellement élevée en manganèse, seuls les sols à l'endroit du sondage TW02-F-07 présentent une concentration nécessitant une gestion avec restriction selon le *Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse*.

Si les sols contaminés (« > A ») ou de teneur naturellement élevée en manganèse (> 1 210 mg/kg) sont excavés, ils devront être gérés de manière à respecter les énoncés du Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RSCTSC) ainsi que les modalités présentées dans la *Grille de gestion des sols contaminés excavés* du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC et/ou du *Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse*. Il en est de même pour les matériaux importés sur le site. Un résumé des modalités est présenté à l'annexe 5.

Enfin, si des matériaux différents de ceux identifiés dans les sondages réalisés sur le site à l'étude sont rencontrés lors d'éventuels travaux d'excavation, il est recommandé que des travaux de caractérisation environnementale complémentaire soient réalisés afin de déterminer les options de gestion environnementale de ces matériaux.

8 Références

Groupe ABS. 2019. Évaluation environnementale de site – Phase I. Projet de tramway – Tronçon 2, Terrain vacant situé entre les boulevards de la Chaudière et du Versant-Nord, Arrondissement de Sainte-Foy–Sillery–Cap-Rouge, Québec (Québec). N/Réf. : E7-14-1664-19.

Ministère de l'Environnement du Québec, 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.

BEAULIEU, Michel. 2019. *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 219 p. + annexes.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, 2019. *Fiche technique 3 – Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse*.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, 2019. *Fiche technique 5 – Projets de construction ou de réfection d'infrastructures routières ou de projets linéaires*.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, *Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols*, Décembre 2012, 25 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Généralités, cahier 1*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 58 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 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.

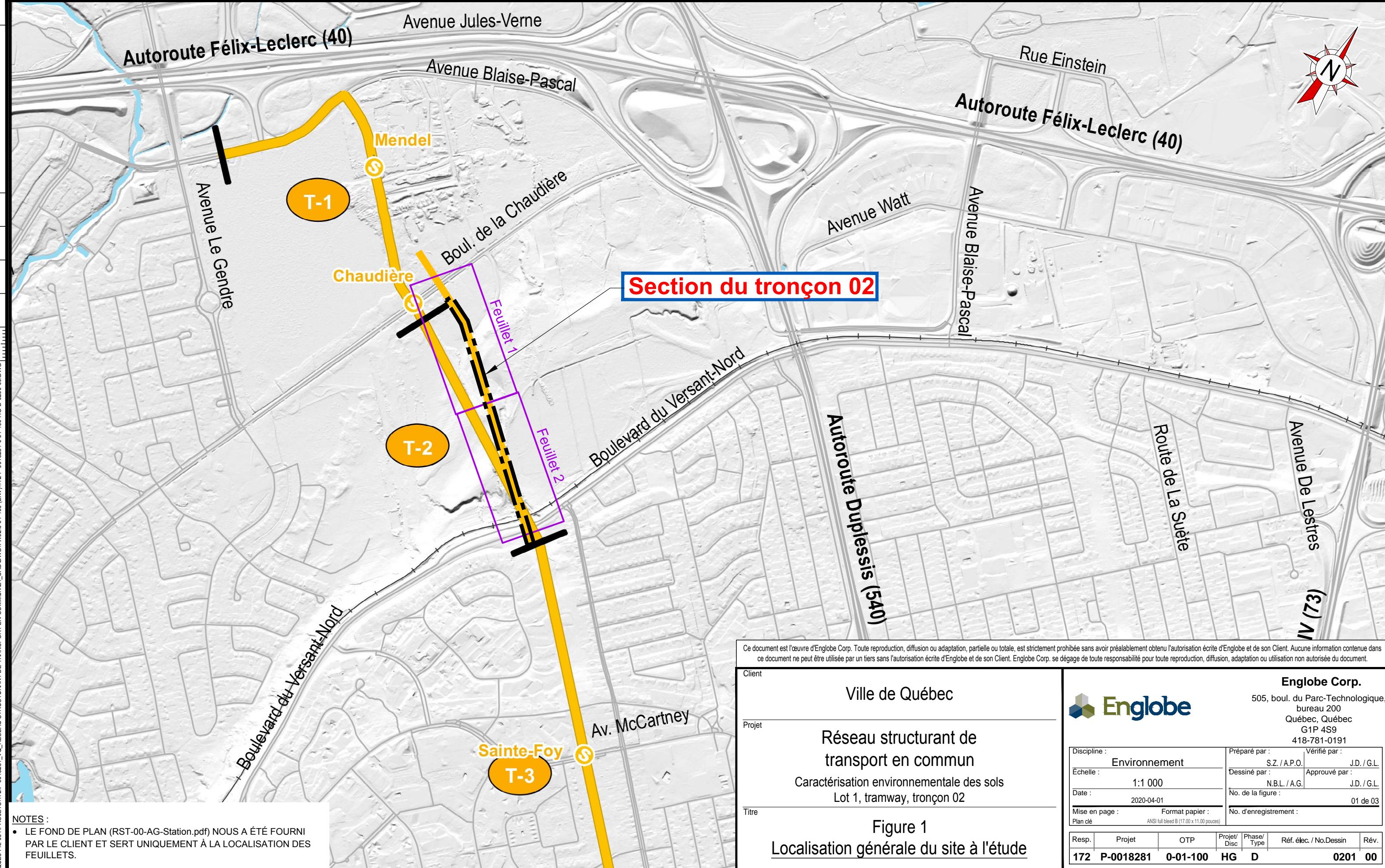
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2010. *Modes de conservation pour l'échantillonnage des sols*. DR-09-02. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 7 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2011. *Modes de conservation des échantillons relatifs à l'application du Règlement sur les matières dangereuses*. DR-09-01. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 7 p.

Lois et règlements refondus du Québec :

- ▶ Loi sur la qualité de l'environnement;
- ▶ Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés;
- ▶ Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles;
- ▶ Règlement sur les matières dangereuses;
- ▶ Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains;
- ▶ Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés.

Figures





LÉGENDE :

● TW02-F-NN 00,00 Numéro-forage (Englobe, 2019) (voir code de couleur)

— — — Limite de zone

— — — Limite de tronçon

PRÉOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES

Se référer à la section 2.2 du rapport de caractérisation environnementale pour la description des préoccupations environnementales 1 à 2

0 10,0 20,0 30,0 m

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ANALYTIQUES DES SOLS CODE DE COULEUR DES SONDEAGES

- ≤A
- Plage « A-B »
- Plage « B-C »
- Plage « C-RESC »
- >RESC

Note : Le code de couleur indiqué correspond au niveau maximal de concentration mesurée pour l'un ou plusieurs des composés appartenant au paramètre analytique

Les critères « B » et « C » du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC correspondent respectivement aux valeurs limites des annexes I et II du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT)

RESC : Valeurs limites de l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés

MELCC : Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Aucune information contenue dans ce document ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du document.

Client

Ville de Québec

Projet

Réseau structurant de transport en commun

Caractérisation environnementale des sols
Lot 1, tramway, tronçon 02

Titre

Figure 2-1

Localisation des préoccupations environnementales, des forages et résultats analytiques des sols



Englobe Corp.
505, boul. du Parc-Technologique,
bureau 200
Québec, Québec
G1P 4S9
418-781-0191

Discipline :	Environnement	Préparé par :	Vérifié par :
Échelle :	1:1 000	S.Z. / A.P.O.	J.D. / G.L.
Dessiné par :	N.B.L. / A.G.	Approuvé par :	J.D. / G.L.
Date :	2020-04-01	No. de la figure :	02 de 03
Mise en page :	Format papier : F-01	Format papier :	ANSI full bleed B (17.00 x 11.00 pouces)
		No. d'enregistrement :	

Resp.	Projet	OTP	Projet/ Disc.	Phase/ Type	Réf. élec. / No. Dessin	Rév.
172	P-0018281	0-01-100	HG	D	0202	00



LÉGENDE :

● TW02-F-NN 00,00 Numéro-forage (Englobe, 2019) (voir code de couleur)

— — — Limite de zone

— — — Limite de tronçon

PRÉOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES

Se référer à la section 2.2 du rapport de caractérisation environnementale pour la description des préoccupations environnementales 1 à 2

0 10,0 20,0 30,0 m

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ANALYTIQUES DES SOLS CODE DE COULEUR DES SONDEAGES

- ≤A
- Plage « A-B »
- Plage « B-C »
- Plage « C-RESC »
- >RESC

Note : Le code de couleur indiqué correspond au niveau maximal de concentration mesurée pour l'un ou plusieurs des composés appartenant au paramètre analytique

Les critères « B » et « C » du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC correspondent respectivement aux valeurs limites des annexes I et II du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT)

RESC : Valeurs limites de l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés

MELCC : Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Aucune information contenue dans ce document ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du document.

Client

Ville de Québec

Projet

Réseau structurant de transport en commun

Caractérisation environnementale des sols
Lot 1, tramway, tronçon 02

Titre

Figure 2-2

Localisation des préoccupations environnementales, des forages et résultats analytiques des sols



Englobe Corp.

505, boul. du Parc-Technologique,
bureau 200
Québec, Québec
G1P 4S9
418-781-0191

Discipline : Environnement

Préparé par : S.Z. / A.P.O. Vérifié par : J.D. / G.L.

Échelle : 1:1 000

Dessiné par : N.B.L. / A.G. J.D. / G.L.

Date : 2020-04-01

No. de la figure : 03 de 03

Mise en page : Format papier : ANSI full bleed B (17.00 x 11.00 pouces)

No. d'enregistrement :

Resp.	Projet	OTP	Projet/ Disc	Phase/ Type	Réf. élec. / No.Dessin	Rév.
172	P-0018281	0-01-100	HG	D	0203	00

Tableaux

Tableau 1 : Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sol

Notes

- : Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, mars 2019)
 - : Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT)
 - : Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC)
 - : Les critères A représentent les teneurs de fond pour la province géologique des basses-terres du Saint-Laurent
 - : Aucun critère disponible
 - : Non analysé
 - : Concentration dans la plage A-B des critères du Guide d'intervention du MELCC et inférieure ou égale aux normes de l'annexe I du RPRT
 - : Concentration dans la plage B-C des critères du Guide d'intervention du MELCC et supérieure aux normes de l'annexe I du RPRT
 - : Concentration supérieure aux critères C du Guide d'intervention du MELCC et supérieure aux normes de l'annexe II du RPRT
 - : Concentration supérieure ou égale aux normes de l'annexe I du RESC
 - : Concentration en manganèse présumée naturelle " > A " mais < 1 210 mg/kg ou roc (gestion selon Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse - sans restriction)
 - : Concentration en manganèse présumée naturelle et excédant ou égale à 1 210 mg/kg (gestion selon Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse - avec restriction)

Tableau 2 : Sommaire des résultats de contrôle qualité pour les échantillons de sol

Paramètres	Unités	LDR	Résultats analytiques					
Échantillon			TW02-F-05	TW02-F-05	Écart relatif (%)	TW02-F-09	TW02-F-09	Écart relatif (%)
Date d'échantillonage (aaaa-mm-jj)			2019-08-26	2019-08-26		2019-08-28	2019-08-28	
Profondeur (m)			0,61 - 1,22	0,61 - 1,22		1,22 - 1,83	1,22 - 1,83	
Échantillon-parent (duplicata)				CF2			CF3	
Hydrocarbures pétroliers C10-C50								
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	100	<100	<100	n. a.	<100	<100	n. a.
Hydrocarbures aromatiques polycycliques								
Acénaphthène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Acénaphtylène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Anthracène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Benzo (a) anthracène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Benzo (a) pyrène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Benzo (b+j+k) fluoranthène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Chrysène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Fluoranthène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Fluorène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Méthyl-3 cholanthrène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Naphthalène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Phénanthrène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Pyrène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Méthyl-1 naphthalène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Méthyl-2 naphthalène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Diméthyl-1,3 naphthalène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Triméthyl-2,3,5 naphthalène	mg/kg	0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	n. a.
Métaux extractibles totaux								
Argent	mg/kg	0,5	<0,5	<0,5	n. a.	<0,5	<0,5	n. a.
Arsenic	mg/kg	5	6	6	n. a.	<5	<5	n. a.
Baryum	mg/kg	20	310	294	5,30	162	156	n. a.
Cadmium	mg/kg	0,9	<0,9	<0,9	n. a.	<0,9	<0,9	n. a.
Chrome	mg/kg	45	<45	<45	n. a.	<45	<45	n. a.
Cobalt	mg/kg	15	<15	<15	n. a.	16	<15	n. a.
Cuivre	mg/kg	40	<40	<40	n. a.	<40	<40	n. a.
Étain	mg/kg	5	<5	<5	n. a.	<5	<5	n. a.
Manganèse	mg/kg	10	835	823	1,45	1880	1840	2,15
Mercure	mg/kg	0,2	<0,2	<0,2	n. a.	<0,2	<0,2	n. a.
Molybdène	mg/kg	2	<2	<2	n. a.	<2	<2	n. a.
Nickel	mg/kg	30	39	37	n. a.	<30	<30	n. a.
Plomb	mg/kg	30	<30	<30	n. a.	<30	<30	n. a.
Sélénium	mg/kg	1,0	<1,0	<1,0	n. a.	<1,0	<1,0	n. a.
Zinc	mg/kg	100	81	85	n. a.	89	88	n. a.

Notes:

LDR : Limite de détection rapportée par le laboratoire

- : Non analysé

n. a. : Non applicable (< LDR ou < 10x LDR)

30 : Écart relatif > 30 %

Tableau 3 : Gestion des sols

Zone / Sondage	Éch.	Élévation de surface - MTM fuseau 7 Nad83	Profondeur de l'échantillon par rapport au niveau du sol (m)		Profondeur estimée par rapport au niveau du sol (m)		Élévation de l'excavation (MTM fuseau 7 Nad83)		Épaisseur estimée (m)	Paramètres « > A » du Guide d'intervention - PSRTC ¹	Plage de contamination selon Guide d'intervention - PSRTC du MELCC					Cadre de gestion : Mn (> 1 210 mg/kg) ²	ROC	Commentaires
			de	à	de	à	de	à			<A	A-B	B-C	>C	> RESC			
TW02-F-01	CF1	16,80	0,00	0,61	0,00	0,61	16,80	16,19	0,61	HP C10-C50, Métaux (Ba)								
	-		-	-	0,61	1,10	16,19	15,70	0,49									Sol naturel : sur la base de TW02-F-11 CF4
	-		-	-	1,10	4,00	15,70	12,80	2,90									
TW02-F-02	CF1	17,17	0,00	0,61	0,00	1,72	17,17	15,45	1,72	HP C10-C50, Métaux (As, Ba, Mo)						NON		Remblai de roc (A-B) / TNÉ Mn
	-		-	-	1,72	2,28	15,45	14,89	0,56									Sol naturel : sur la base de TW02-F-11 CF4
	-		-	-	2,28	4,00	14,89	13,17	1,72									
TW02-F-03	CF1	17,22	0,00	0,61	0,00	1,32	17,22	15,90	1,32	HP C10-C50, HAP, Métaux (Ba)								Remblai de roc (B-C) et terre végétale
	-		-	-	1,32	4,00	15,90	13,22	2,68									Possibilité de roc désagrégé contaminé en surface
TW02-F-04	CF1	21,31	0,00	0,61	0,00	0,61	21,31	20,70	0,61	Métaux (As, Ba)								
	-		-	-	0,61	4,00	20,70	17,31	3,39									Possibilité de roc désagrégé contaminé en surface
TW03-F-05	CF1	25,88	0,00	0,61	0,00	0,61	25,88	25,27	0,61							NON		Remblai de roc (< A) / TNÉ Mn
	CF2		0,61	1,22	0,61	1,32	25,27	24,56	0,71									
	-		-	-	1,32	3,05		24,56	1,73									Remblai de roc
	-		-	-	3,05	4,00	22,83	21,88	0,95									
TW02-F-06	CF3	31,04	1,22	1,83	0,00	4,00	31,04	27,04	4,00	HP C10-C50, Métaux (As, Pb, Se)								Remblai de roc (A-B)
TW02-F-07	CF1	35,52	0,00	0,61	0,00	1,22	35,52	34,30	1,22	Métaux (As, Ni)						OUI		TNÉ Mn
	CF3		1,22	1,49	1,22	1,52	34,30	34,00	0,30	HP C10-C50, Métaux (As)								Roc désagrégé contaminé
	-		-	-	1,52	4,00	34,00	31,52	2,48								Possibilité de roc désagrégé contaminé en surface	
TW02-F-08	CF1	36,50	0,00	0,61	0,00	1,22	36,50	35,28	1,22	Métaux (As, Ba, Mo)						NON		Remblai de roc (A-B) / TNÉ Mn
	CF3		1,22	1,83	1,22	1,83	35,28	34,67	0,61	HP C10-C50								Possibilité de roc désagrégé et contaminé en surface
	-		-	-	1,83	4,00	34,67	32,50	2,17									
TW02-F-09	CF3	41,74	1,22	1,83	0,00	4,00	41,74	37,74	4,00							NON		Remblai de roc (< A) / TNÉ Mn
TW02-F-10	CF1	40,00	0,00	0,61	0,00	3,05	40,00	36,95	3,05							NON		Remblai de roc (< A) / TNÉ Mn
	-		-	-	3,05	3,15	36,95	36,85	0,10									Sol naturel : sur la base de TW02-F-11 CF4
	-		-	-	3,15	4,00	36,85	36,00	0,85									
TW02-F-11	CF1B	51,97	0,10	0,35	0,10	1,83	51,87	50,14	1,73							NON		TNÉ Mn
	CF4		1,83	2,44	1,83	3,05	50,14	48,92	1,22									
	-		-	-	3,05	4,00	48,92	47,97	0,95									

Notes :
¹ : Réfère aux critères du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (Guide d'intervention - PSRTC) du MELCC et au Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés du Québec (RESC)

² : Réfère au Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse du MELCC (< 1 210 mg/kg Mn ou roc : gestion sans restriction et > 1 210 mg/kg en Mn : gestion avec restriction)

- : Non analysé

TNÉ Mn : Teneur naturellement élevée en manganèse

Annexe 1 Limitation et exonération de responsabilité

LIMITATION ET EXONÉRATION DE RESPONSABILITÉ

1. Destinataire et usage

Le présent rapport (ci-après le « **Rapport** ») a été préparé par Englobe Corp. (ci-après « **Englobe** ») à la demande et au bénéfice unique du client auquel il est directement destiné (ci-après le « **Client** »). Le Rapport doit être utilisé et interprété dans son intégralité, de manière exclusive par le Client. Tous les documents annexés au Rapport se complètent mutuellement et tout ce qui figure dans l'un ou l'autre de ces documents fait partie intégrante du Rapport.

L'utilisation du Rapport et de son contenu par un tiers est formellement interdite sans l'approbation préalable expresse et écrite d'Englobe. Avenant l'utilisation du Rapport par un tiers, sans avoir obtenu l'approbation expresse et écrite d'Englobe, ce tiers accepte d'en faire usage à ses risques et périls, en assume l'entièbre responsabilité et dégage expressément Englobe de toute responsabilité découlant, directement ou indirectement, des éléments, des informations, des recommandations et/ou des conclusions contenus au Rapport.

Sans limiter la généralité de ce qui précède, Englobe n'a, envers ce tiers, aucune obligation et ne peut aucunement être tenue responsable des pertes, amendes, pénalités, frais, dommages et/ou préjudices, de quelque nature que ce soit, subis par ce tiers qui découleraient, directement ou indirectement, de l'utilisation interdite du Rapport et de son contenu, dont notamment d'une décision prise par ce tiers sur la base des informations, des recommandations et/ou des conclusions contenues au Rapport.

2. Objet du Rapport

Sans restreindre la généralité de ce qui précède, l'objet du Rapport vise à transmettre l'appréciation d'Englobe quant à l'état des lieux visés par le mandat spécifique confié par le Client, aux dates indiquées dans le Rapport, et des constatations, commentaires, recommandations et/ou conclusions découlant de ce mandat, sous réserve des limites spécifiées dans le Rapport.

Toute description du site visé et de ses composantes présentée au Rapport n'est fournie qu'à titre informatif pour le Client. À moins d'indication contraire explicitement spécifiée au Rapport, une telle description ne doit pas être utilisée à des fins autres que pour assurer une meilleure compréhension des lieux visés et des conditions de réalisation du mandat confié à Englobe par le Client. Le Rapport ne peut aucunement être considéré comme une vérification détaillée, complète et totale de l'utilisation passée, présente ou future des lieux visés par le mandat, à moins de l'être expressément mentionné au Rapport. Au surplus, ce Rapport ne doit en aucun cas être utilisé pour la conception et/ou la réalisation de travaux de construction, à moins d'avoir obtenu l'approbation expresse et écrite d'Englobe à cet effet.

3. Limitation géographique et temporelle

Le Rapport concerne uniquement les lieux visés par le mandat et plus spécifiquement décrits dans ce dernier, et ce, en se basant sur des observations visuelles, des recherches souterraines à des endroits et des profondeurs déterminés ainsi que sur l'analyse spécifique de paramètres chimiques et matériaux précis pendant une période déterminée et circonscrite, tel que plus amplement énoncé dans le Rapport.

Le contenu et les conclusions du présent Rapport ne s'appliquent aucunement à l'égard des autres parties des lieux visés et/ou d'un site adjacent qui n'ont pas été spécifiquement inclus dans le mandat. À moins d'indication contraire au Rapport, les résultats présentés sont uniquement représentatifs des endroits précis où les analyses ont été effectuées. Ces analyses ne permettent d'ailleurs pas de garantir la condition du sol, ni les conditions physiques et chimiques des eaux souterraines, le cas échéant, à l'extérieur des lieux visés par le mandat; celles-ci étant susceptibles de variations entre les sondages, et ce, selon les saisons et les équipements de mesures utilisés lors des travaux. Englobe ne peut en aucun cas et daucune façon être tenue responsable de ces variations.

Le contenu et les conclusions du présent Rapport ne s'appliquent pas à l'égard de tout paramètre, condition, matériau, substance ou analyse qui n'est pas expressément spécifié ou exigé dans le mandat. Englobe ne peut être tenue responsable, notamment :

- ▶ des paramètres, conditions, matériaux, substances ou analyses, autres que ceux visés par l'investigation décrite dans ce Rapport, qui pourraient exister sur le site à l'extérieur des lieux visés par le mandat;
- ▶ des paramètres, conditions, matériaux, substances ou analyses, visés par cette investigation, qui pourraient exister à des endroits du site qui n'ont pas fait l'objet du présent mandat;
- ▶ des concentrations des matériaux, substances ou analyses, différentes de celles indiquées dans le Rapport, qui pourraient exister dans des endroits autres que ceux où des échantillons ont été prélevés et qui faisaient partie du mandat.

Le contenu et les conclusions du présent Rapport ne peuvent s'appliquer à un quelconque moment antérieur ou ultérieur au mandat. Les constats factuels présentés dans ce Rapport peuvent varier dans le temps et être influencés par de nombreux facteurs, dont notamment les activités en cours sur le site et/ou sur les terrains adjacents, pour lesquels Englobe ne peut être tenue responsable.

4. Limitation liée à la pérennité du Rapport

Une révision du Rapport et/ou des modifications aux paramètres, conclusions et/ou recommandations pourrait s'avérer nécessaire advenant un changement dans les conditions du site, des normes applicables et/ou de la découverte d'informations additionnelles pertinentes, postérieurement à la production du Rapport.

Un nouveau rapport et/ou un rapport complémentaire pourront alors être effectués à la demande expresse du Client et, le cas échéant, par l'octroi d'un mandat additionnel à Englobe.

5. Exonération liée à l'information fournie par le Client et/ou les tiers

Le contenu et les conclusions du présent Rapport sont basés sur les informations fournies par le Client de même que sur la recherche diligente et raisonnable d'informations disponibles au moment de la réalisation du mandat exécuté par Englobe. Des informations peuvent également avoir été fournies par des tiers, par l'entremise ou non du Client, pour lesquelles Englobe n'a aucun contrôle et ne peut être tenue responsable de ces informations si elles s'avèrent incomplètes et/ou incorrectes. Englobe ne pourra en aucun cas et d'aucune façon être tenue responsable des conséquences de l'omission ou de la dissimulation d'informations pertinentes ou de la prise en considération d'informations inexactes. La véracité et le caractère complet de l'information fournie par le Client, ses mandataires et/ou par un tiers sont présumés aux fins de la préparation des recommandations et des conclusions de ce Rapport. L'interprétation fournie dans ce Rapport se limite à ces informations.

De plus, si le Client est en possession d'informations émanant de ses mandataires et/ou de tiers qui s'avéraient incompatibles avec le contenu et/ou les conclusions du Rapport, le Client s'engage à informer Englobe immédiatement de ces constats et à lui transmettre toute l'information pertinente, à défaut de quoi Englobe ne pourra en aucun cas et d'aucune façon être tenue responsable des pertes, amendes, pénalités, frais, dommages ou préjudices, de quelque nature que ce soit, qui découleraient de ce manquement de la part du Client.

6. Limitation légale

L'interprétation des données, l'observation du site ainsi que les conclusions et recommandations du Rapport tiennent compte de la législation, de la réglementation, des normes, des politiques et des directives applicables et en vigueur au moment de l'exécution du mandat ainsi que des règles de l'art applicables en semblable matière.

Toute modification à la législation, à la réglementation, aux normes, aux politiques et/ou aux directives applicables au mandat pourrait entraîner la nécessité d'une révision et/ou d'une modification du contenu et des conclusions du Rapport, le cas échéant.

Toute opinion concernant la conformité aux lois et règlements exprimée dans le présent Rapport est de nature technique et aucune disposition du présent rapport ne doit être considérée comme un avis juridique.

Annexe 2 Rapports de sondage

NOTE EXPLICATIVE SUR LES RAPPORTS DE SONDAGE

Durant la phase d'investigation, le rapport soumis à la suite d'un sondage (F : forage, PO : puits d'observation ou TE : tranchée d'exploration) résume les propriétés des sols et du roc ainsi que les conditions d'eau obtenues à partir des essais de chantier et de laboratoire. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations utilisés dans un tel rapport.

DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE

PROFONDEUR : Profondeur des différents contacts géologiques à partir de la surface du terrain. L'échelle est donnée en mètres à gauche et en pieds à droite.

ÉLÉVATION : Référence à la cote géodésique du terrain naturel à l'emplacement du forage ou à un point d'élévation arbitraire.

NIVEAU D'EAU ET DE LA PHASE LIBRE : Profondeurs des niveaux de l'eau souterrain et du produit en phase libre mesurés durant le relevé piézométrique.

DESCRIPTION DES UNITÉS STRATIGRAPHIQUES : Chaque formation géologique y est décrite.

La proportion des divers éléments de sol, définis suivant la dimension des particules, est donnée d'après la classification énumérée plus bas. La compacité relative des sols pulvérulents se définit d'après l'indice de pénétration standard "N" et la consistance des sols cohérents d'après leur résistance au cisaillement.

CLASSIFICATION

	<u>DIMENSION DES PARTICULES</u>
Argile	plus petite que 0,002 mm
Argile et silt (non différenciés)	plus petite que 0,080 mm
Sable	de 0,080 à 5 mm
Gravier	de 5 à 75 mm
Caillou	de 75 à 300 mm
Bloc	plus grande que 300 mm

TERMINOLOGIE DESCRIPTIVE

	<u>PROPORTION</u>
"traces" (tr.)	1 à 10 %
"un peu", "quelque" (qq.)	10 à 20 %
Adjectif (ex.: sableux, silteux)	20 à 35 %
"et" (ex.: sable et gravier)	35 à 50 %

SOLS PULVÉRULENTS

<u>COMPACITÉ</u>	<u>INDICE "N"</u>
Très lâche	0 à 4
Lâche	4 à 10
Moyenne ou compacte	10 à 30
Dense	30 à 50
Très dense	plus de 50

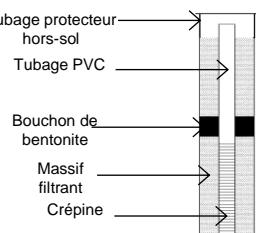
SOLS COHÉRENTS

<u>CONSISTANCE</u>	<u>RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa)</u>
Très molle	< 12
Molle	12 – 25
Ferme	25 – 50
Raide	50 – 100
Très raide	100 – 200
Dure	> 200

<u>PLASTICITÉ</u>	<u>LIMITE DE LIQUIDITÉ</u>
Faible	inférieure à 30 %
Moyenne	entre 30 et 50 %
Élevée ou forte	supérieure à 50 %

SCHÉMA D'INSTALLATION

Cette colonne illustre les détails de l'installation du puits d'observation, en incluant, pour chaque profondeur, le type de tubage installé ainsi que le matériel constituant la lanterne enrobant le tubage. Le type de protecteur de surface installé est également indiqué.



ÉCHANTILLONS, ANALYSES ET ESSAIS

TYPE ET NUMÉRO : Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère aux types d'échantillons.

CF	Carottier fendu	MA	Prélèvement manuel
CR	Carottage des éléments grossiers ou du roc	PW	Carottier Englobe
LA	Lavage	TM	Tube à paroi mince

DUP	Duplicata de chantier	TU	Tube en PVC (Géoprobe)
-----	-----------------------	----	------------------------

ÉTAT : La position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon.



RÉCUPÉRATION : La récupération des échantillons dans le forage est donnée en pourcentage de la longueur de l'enfoncement du carottier. La longueur de l'échantillon se mesure du sommet de l'échantillon à la trousse coupante du carottier même si la partie inférieure de l'échantillon est perdue.

COUPS ET INDICE "N" : L'indice de pénétration standard donné dans cette colonne est désigné par la lettre "N". Pour un forage, cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups nécessaires pour enfoncez les 300 derniers millimètres du carottier fendu, à l'aide d'un marteau de 622 Newton tombant en chute libre d'une hauteur de 762 mm. Pour un carottier de 610 mm de longueur, l'indice "N" est obtenu en additionnant le nombre de coups nécessaires pour enfoncez les 2^e et 3^e 150 mm. Le refus indiqué par la lettre "R" représente un nombre de coups supérieur à 100. Une suite de nombres, tel 28-30-50/60 mm, représente le nombre de coups pour l'enfoncement du premier et deuxième 150 mm du carottier fendu et indique un nombre de 50 coups pour un enfoncement de 60 mm avant d'arrêter l'essai. La mention PDT signifie « poids des tiges » et est utilisée lorsque l'enfoncement maximal a été obtenu en un seul coup de marteau.

INDICE "RQD" : Indice de qualité de la roche (forage) : longueur totale de toutes les carottes de roc mesurant 100 mm et plus $\times 100 \div$ longueur de la course. L'indice RQD est une mesure indirecte du nombre de fractures "naturelles" et de l'ampleur de l'altération dans un massif rocheux.

INDICE DE QUALITÉ (RQD %)

< 25	très mauvaise qualité
25 – 50	mauvaise qualité
50 – 75	qualité moyenne
75 – 90	bonne qualité
90 – 100	excellente qualité

CLASSIFICATION

ESSAIS IN SITU ET DE LABORATOIRE : Cette colonne présente, à la profondeur correspondante, les résultats des essais et analyses effectués au chantier ou en laboratoire (résistance au cisaillement, pénétration dynamique, limites au cône, analyses chimiques, etc.) ainsi que les résultats obtenus. Certains résultats d'essais de laboratoire ou in situ peuvent figurer sur des formulaires spéciaux. Pour plus d'information, se référer au lexique de la partie supérieure des rapports de forage. Cette même colonne sert aussi à rapporter les principaux joints dans le roc ou encore des remarques particulières.

VAPEURS ORGANIQUES : Cette colonne présente, à la profondeur correspondante, les résultats des mesures de vapeurs organiques.

ODEURS : Cette colonne présente, à la profondeur correspondante, les odeurs perçues lors de l'échantillonnage et de la description des sols en chantier. Elles sont décrites de la manière suivante :

L : légère M : moyenne F : forte

La nature de ces odeurs est décrite dans la description stratigraphique à la profondeur correspondante.



Client :

Ville de Québec

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0018281-0-01-100

Sondage n°: TW02-F-01

Date: 2019-08-29 à 2019-08-29

Projet: Réseau structurant de transport en commun

Coordonnées (m): Nord 5181924,4 (Y)

Endroit: Lot 1, tramway, tronçon 02, arrondissement Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge, Québec

Géodésique NAD83 Est 240351,4 (X)

MTM fuseau 7 Élévation 16,80 (Z)

Prof. du roc: 1,10 m Prof. de fin: 3,70 m

Etat des échantillons



Remanié



Perdu



Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

CF	Carottier fendu
TM	Tube à paroi mince
PS	Tube à piston fixe
CR	Tube carottier
TA	À la tarière
MA	À la main
TU	Tube transparent
PW	Échantillonneur de chaussée
SG	Sol gelé

Abréviations

L	Limites de consistance	M.O.	Matière organique (%)
W _L	Limite de liquidité (%)	K	Perméabilité (cm/s)
W _P	Limite de plasticité (%)	PV	Poids volumique (kN/m ³)
I _P	Indice de plasticité (%)	A	Absorption (l/min. m)
I _L	Indice de liquidité	U	Compression uniaxiale (MPa)
W	Teneur en eau (%)	RQD	Indice de qualité du roc (%)
AG	Analyse granulométrique	AC	Analyse chimique
S	Sédimentométrie	P _L	Pression limite, essai pressiométrique (kPa)
R	Refus à l'enfoncement	E _M	Module pressiométrique (MPa)
PDT	Poids des tiges	E _r	Module de réaction du roc (MPa)
PDM	Poids du marteau	SP _O	Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)

Niveau d'eau

N Pénétration standard (Nb coups/300mm)

N_C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●σ'_P Pression de préconsolidation (kPa)

TAS Taux d'agressivité des sols

Résistance au cisaillement

C_U Intact (kPa) ▲C_{UR} Remanié (kPa) △

Laboratoire

□

STRATIGRAPHIE

DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC

SYMBOLES

NIVEAU D'EAU / DATE

ÉCHANTILLONS

ESSAIS

PROFONDEUR - pI	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)			
															W _P	W	WL	
		16,80																
1		0,00	Remblai : sable silteux avec un peu de gravier, brun, compact. Présence de radicelles et de fragments roc.			CF-1			N	82	8-7 8-5	15	I	I				
2		16,19	Silt et sable, brun-beige, compact. Présence de radicelles et d'oxydation.			CF-2	A		B	49	3-9 20-14	29	I	I				
3		0,61				CF-3			N	100	8-10 16-39	26	I	I				
4		15,70				CF-4	B		B	87	40-50 /8cm	R	I	I				
5		1,10	Roc désagrégé assimilable à un sol : sable silteux à sable et silt avec un peu de gravier, brun-beige à gris, compact. Présence d'oxydation.			CR-5			NQ	97		0						
6		14,74																
7		2,06	Roc désagrégé, gris.															
8		14,67	Roc : shale calcaireux, gris, fracturé à désagrégé par endroits, de très mauvaise qualité.															
9		2,13																
10		3,70	Fin du forage à une profondeur de 3,70 m															
11		13,10																
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		

Remarques: - Ncorr = valeur de "N" corrigée (approximativement). Valeur de "N" valide uniquement pour un calibre B.

Type de forage: Tarière, tubage NW et carottier NQ

Équipement de forage: Diedrich D-50

Préparé par: J. Croisetière, tech. sr

Vérifié par: J. Dostie, ing.

2020-03-04

Page: 1 de 1



Client :

Ville de Québec

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0018281-0-01-100

Sondage n°: TW02-F-02

Date: 2019-08-29 à 2019-08-29

Projet: Réseau structurant de transport en commun

Coordonnées (m): Nord 5181892,7 (Y)

Endroit: Lot 1, tramway, tronçon 02, arrondissement Saint-Foy-Sillery-Cap-Rouge, Québec

Géodésique NAD83 Est 240421,3 (X)

MTM fuseau 7 Élévation 17,17 (Z)

Prof. du roc: 1,72 m Prof. de fin: 4,51 m

Etat des échantillons



Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

CF Carottier fendu

TM Tube à paroi mince

PS Tube à piston fixe

CR Tube carottier

TA À la tarière

MA À la main

TU Tube transparent

PW Échantillonneur de chaussée

SG Sol gelé

Abréviations

L Limites de consistance

W_L Limite de liquidité (%)W_P Limite de plasticité (%)I_P Indice de plasticité (%)I_L Indice de liquidité

W Teneur en eau (%)

AG Analyse granulométrique

S Sédimentométrie

R Refus à l'enfoncement

PDT Poids des tiges

PDM Poids du marteau

M.O. Matière organique (%)

K Permeabilité (cm/s)

PV Poids volumique (kN/m³)

A Absorption (l/min. m)

U Compression uniaxiale (MPa)

RQD Indice de qualité du roc (%)

AC Analyse chimique

P_L Pression limite, essai pressiométrique (kPa)E_M Module pressiométrique (MPa)E_r Module de réaction du roc (MPa)SP_O Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

▼ Niveau d'eau

N Pénétration standard (Nb coups/300mm)

N_C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●σ'_P Pression de préconsolidation (kPa)

TAS Taux d'agressivité des sols

Résistance au cisaillement

C_U Intact (kPa) ▲C_{UR} Remanié (kPa) △

Chantier

Laboratoire

■

□

PROFONDEUR - p ₁ PROFONDEUR - m ÉLÉVATION - m PROF - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	ÉCHANTILLONS						RÉSULTATS	ESSAIS		
				TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	Odoré	Visuel
17,17	0,00 Remblai de roc : sable graveleux et silteux, gris-brun, dense à très lâche. Présence de fragments de roc. 15,70 Saturé à partir de 1,22 m de profondeur. 1,47 Terre végétale, noire. 15,45 1,72 Silt avec des traces de sable, gris verdâtre, lâche. Présence de radicelles et de matières organiques. 1,83 Sable et silt avec des traces de gravier, gris verdâtre, compact. 14,89 Roc : shale calcaireux, gris, fracturé à désagrégié par endroits, de très mauvaise qualité. 2,28 13,27 3,90 Roc : shale calcaireux, gris, de très mauvaise qualité. 12,66 4,51 Fin du forage à une profondeur de 4,51 m			CF-1			N	100	8-15 24-17	39	I	I	Ncorr = 32 AC
				CF-2			B	90	8-8 6-5	14	I	I	
				CF-3	A		N	95	3-3 2-3	5	I	I	Ncorr = 3
				CF-4	B		B	89	7-22 50 /15cm	R	I	I	
				CR-5			NQ	44		0			
				CR-6			NQ	100		0			

Remarques: - Ncorr = valeur de "N" corrigée (approximativement). Valeur de "N" valide uniquement pour un calibre B.

Type de forage: Tarière, tubage NW et carottier NQ

Équipement de forage: Diedrich D-50



Client :

Ville de Québec

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0018281-0-01-100

Sondage n°: TW02-F-03

Date: 2019-08-28 à 2019-08-28

Projet: Réseau structurant de transport en commun

Coordonnées (m): Nord 5181850,5 (Y)

Endroit: Lot 1, tramway, tronçon 02, arrondissement Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge, Québec

Géodésique NAD83 Est 240491,2 (X)

MTM fuseau 7 Élévation 17,22 (Z)

Prof. du roc: 1,32 m Prof. de fin: 4,52 m

Etat des échantillons



Intact



Remanié



Perdu



Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

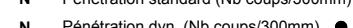
CF	Carottier fendu
TM	Tube à paroi mince
PS	Tube à piston fixe
CR	Tube carottier
TA	À la tarière
MA	À la main
TU	Tube transparent
PW	Échantillonneur de chaussée
SG	Sol gelé

Abréviations

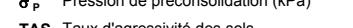
L	Limites de consistance	M.O.	Matière organique (%)
W _L	Limite de liquidité (%)	K	Perméabilité (cm/s)
W _P	Limite de plasticité (%)	PV	Poids volumique (kN/m ³)
I _P	Indice de plasticité (%)	A	Absorption (l/min. m)
I _L	Indice de liquidité	U	Compression uniaxiale (MPa)
W	Teneur en eau (%)	RQD	Indice de qualité du roc (%)
AG	Analyse granulométrique	AC	Analyse chimique
S	Sédimentométrie	P _L	Pression limite, essai pressiométrique (kPa)
R	Refus à l'enfoncement	E _M	Module pressiométrique (MPa)
PDT	Poids des tiges	E _r	Module de réaction du roc (MPa)
PDM	Poids du marteau	SP ₀	Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)



Niveau d'eau



N Pénétration standard (Nb coups/300mm)

N_C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm)

σ'p Pression de préconsolidation (kPa)



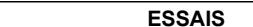
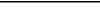
TAS Taux d'agressivité des sols



Résistance au cisaillement Chartier



Laboratoire

C_U Intact (kPa)C_{UR} Remanié (kPa)C_{UR} Remanié (kPa)

Visuel

PROFONDEUR - p ₁ PROFONDEUR - m ÉLÉVATION - m PROF - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU / DATE	ÉCHANTILLONS						RÉSULTATS	ESSAIS							
				TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm		"N" ou RQD	Examens organo.	Odor	Visuel	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)			
17,22															W _P	W	WL	
0,00	Remblai de roc : sable graveleux avec un peu de silt à silteux, gris-brun, compact à lâche.			CF-1			N	90	8-11 8-7	19	I	I						
1,10	Remblai : silt argileux avec des traces de sable, gris. Présence de radicelles.			CF-2	A		B	57	5-3 2-2	5	I	I						
1,22	Terre végétale, noire.			CF-3	B		N	66	1-2 4-8	6	I	I						
1,32	Roc désagrégé assimilable à un sol : silt sableux avec des traces à un peu de gravier, gris, lâche à compact.			CF-4	B		B	90	6-8 10-7	18	I	I						
2,44	Roc désagrégé, gris.			CF-5			B	100	20-50 /12cm	R	I	I						
2,71	Roc : shale calcaireux, gris, fracturé à désagrégé par endroits, de très mauvaise qualité.			CR-6			NQ	89		0								
12,70	Fin du forage à une profondeur de 4,52 m			CR-7			NQ	100		0								
4,52																		

Remarques: - Ncorr = valeur de "N" corrigée (approximativement). Valeur de "N" valide uniquement pour un calibre B.

Type de forage: Tarière, tubage NW et carottier NQ

Équipement de forage: Diedrich D-50

Préparé par: J. Croisetière, tech. sr

Vérifié par: J. Dostie, ing.

2020-03-04

Page: 1 de 1



Client :

Ville de Québec

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0018281-0-01-100

Sondage n°: TW02-F-04

Date: 2019-08-26 à 2019-08-27

Projet: Réseau structurant de transport en commun

Coordonnées (m): Nord 5181797,8 (Y)

Endroit: Lot 1, tramway, tronçon 02, arrondissement Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge, Québec

Géodésique NAD83 Est 240553,0 (X)

MTM fuseau 7 Élévation 21,31 (Z)

Prof. du roc: 0,61 m Prof. de fin: 4,70 m

Etat des échantillons



Intact



Remanié



Perdu



Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

CF	Carottier fendu
TM	Tube à paroi mince
PS	Tube à piston fixe
CR	Tube carottier
TA	À la tarière
MA	À la main
TU	Tube transparent
PW	Échantillonneur de chaussée
SG	Sol gelé

Abréviations

L	Limites de consistance	M.O.	Matière organique (%)
W _L	Limite de liquidité (%)	K	Perméabilité (cm/s)
W _P	Limite de plasticité (%)	PV	Poids volumique (kN/m ³)
I _P	Indice de plasticité (%)	A	Absorption (l/min. m)
I _L	Indice de liquidité	U	Compression uniaxiale (MPa)
W	Teneur en eau (%)	RQD	Indice de qualité du roc (%)
AG	Analyse granulométrique	AC	Analyse chimique
S	Sédimentométrie	P _L	Pression limite, essai pressiométrique (kPa)
R	Refus à l'enfoncement	E _M	Module pressiométrique (MPa)
PDT	Poids des tiges	E _r	Module de réaction du roc (MPa)
PDM	Poids du marteau	SP _O	Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)

▼ Niveau d'eau

N Pénétration standard (Nb coups/300mm)

N_C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●σ_P Pression de préconsolidation (kPa)

TAS Taux d'agressivité des sols

Résistance au cisaillement

C_U Intact (kPa) ▲ ChantierC_{UR} Remanié (kPa) △ Laboratoire

STRATIGRAPHIE

DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC

SYMBOLES

NIVEAU D'EAU / DATE

TYPE ET NUMÉRO

SOUS-ÉCH.

ÉTAT

CALIBRE

RÉCUPÉRATION %

Nb coups/150mm

"N" ou RQD

Examens organo.

RÉSULTATS

Odeur

Visuel

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_P W WL

20 40 60 80 100 120

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

Échelle verticale = 1 : 50

PROFONDEUR - pI PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	W _P W WL	20 40 60 80 100 120	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE	20 40 60 80 100 120 140 160 180
21,31	0,00	Remblai probable : silt avec un peu d'argile, des traces de sable et des traces de gravier, brun-gris, lâche. Présence de radicelles et d'oxydation.	██████████	éti. 20,75 m 2019-08-29	CF-1		██████████	N	79	3-3 5-4	8	I	I	Ncorr = 5 AC				
20,70	0,61	Roc désagrégé assimilable à un sol : sable avec un peu de silt à silteux et des proportions variables de gravier, brun-gris, compact à dense.	██████████		CF-2		██████████	B	100	4-8 14-16	22	I	I					
18,87	2,44	Roc désagrégé assimilable à un sol par endroits, brun-gris, très dense.	██████████		CF-3		██████████	N	100	12-20 25-25	45	I	I	Ncorr = 36				
17,65	3,66	Roc : shale calcaireux, gris, fracturé à désagrégé par endroits, de très mauvaise qualité.	██████████		CF-4		██████████	B	100	8-12 14-6	26	I	I					
16,61	4,70	Fin du forage à une profondeur de 4,70 m			CF-5		██████████	B	82	11-25 28-16	53	I	I					
					CF-6		██████████	B	82	13-27 35-70	62	I	I					
					CR-7		██████████	NQ	48		0							

Remarques: - Ncorr = valeur de "N" corrigée (approximativement). Valeur de "N" valide uniquement pour un calibre B.

Type de forage: Tarière, tubage NW et carottier NQ

Équipement de forage: Diedrich D-50

Préparé par: J. Croisetière, tech. sr

Vérifié par: J. Dostie, ing.

2020-03-04

Page: 1 de 1



Client :

Ville de Québec

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0018281-0-01-100

Sondage n°: TW02-F-05

Date: 2019-08-26 à 2019-08-26

Projet: Réseau structurant de transport en commun

Coordonnées (m): Nord 5181747,0 (Y)

Endroit: Lot 1, tramway, tronçon 02, arrondissement Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge, Québec

Géodésique NAD83 Est 240611,6 (X)

MTM fuseau 7 Élévation 25,88 (Z)

Prof. du roc: 1,32 m Prof. de fin: 4,16 m

Etat des échantillons



Intact



Remanié



Perdu



Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

CF Carottier fendu
 TM Tube à paroi mince
 PS Tube à piston fixe
 CR Tube carottier
 TA À la tarière
 MA À la main
 TU Tube transparent
 PW Échantillonneur de chaussée
 SG Sol gelé

Abréviations

L Limites de consistance
 WL Limite de liquidité (%)
 WP Limite de plasticité (%)
 IP Indice de plasticité (%)
 IL Indice de liquidité
 W Teneur en eau (%)
 AG Analyse granulométrique
 S Sédimentométrie
 R Refus à l'enfoncement
 PDT Poids des tiges
 PDM Poids du marteau

M.O. Matière organique (%)
 K Perméabilité (cm/s)
 PV Poids volumique (kN/m³)
 A Absorption (l/min. m)
 U Compression uniaxiale (MPa)
 RQD Indice de qualité du roc (%)
 AC Analyse chimique
 PL Pression limite, essai pressiométrique (kPa)
 EM Module pressiométrique (MPa)
 Er Module de réaction du roc (MPa)
 SPo Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

▼ Niveau d'eau
 N Pénétration standard (Nb coups/300mm)
 NC Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●
 σ'p Pression de préconsolidation (kPa)
 TAS Taux d'agressivité des sols

Résistance au cisaillement

Cu Intact (kPa) ▲ Chantier
 CUR Remanié (kPa) △ Laboratoire

PROFONDEUR - p _i PROFONDEUR - m	ÉLEVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE		SYMBOLES	NIVEAU D'EAU / DATE	ÉCHANTILLONS						RÉSULTATS	ESSAIS				
		DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC				TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organico.	Odour	Visuel	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
25,88	0,00	Remblai de roc : gravier avec un peu de sable et des traces de silt, gris-rouge, compact.			25,88	CF-1			N	82	10-7 8-7	15	I	I	Ncorr = 10 AC		
1	25,27	Remblai : silt argileux avec des traces de sable et des traces de gravier, brun-beige, de consistance molle à ferme. Présence d'oxydation et de radicelles.			0,61	CF-2			B	82	4-2 5-5	7	I	I	W = 27,0 AC (CF-2) AG, S	④	
2	24,56	Remblai de roc désagrégé, assimilable à un sol : sable graveleux et silteux, brun, compact. Présence d'oxydation.			1,32	CF-3	A		N	82	7-11 24-36	35	I	I	Ncorr = 28		
3	24,05	Remblai de roc désagrégé, assimilable à un sol : sable graveleux et silteux, brun, compact. Présence d'oxydation.			1,83	CF-4	B		B	66	27-26 15-15	41	I	I	TAS = 2,0		
4	23,44	Remblai de roc désagrégé, assimilable à un sol : sable silteux avec un peu de gravier, brun, dense.			2,44	CF-5			B	33	7-5 4-6	9	I	I			
5	22,83	Remblai de roc désagrégé, assimilable à un sol : sable silteux et graveleux, brun-gris, très dense. Présence d'oxydation.			3,05	CF-6			N	74	17-37 50-55	87	I	I	Ncorr = 70		
6	22,22	Roc désagrégé, gris.			3,66	CF-7			B	56	57-37 15-50 /5cm	R	I	I			
7	21,72	Fin du forage à une profondeur de 4,16 m au refus au carottier fendu sur le roc probable.			4,16												
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	

Remarques: - Ncorr = valeur de "N" corrigée (approximativement). Valeur de "N" valide uniquement pour un calibre B.

Type de forage: Tarière, tubage NW et carottier NQ

Équipement de forage: Diedrich D-50



Client :

Ville de Québec

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0018281-0-01-100

Sondage n°: TW02-F-06

Date: 2019-08-26 à 2019-08-26

Projet: Réseau structurant de transport en commun

Coordonnées (m): Nord 5181686,2 (Y)

Endroit: Lot 1, tramway, tronçon 02, arrondissement Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge, Québec

Géodésique NAD83 Est 240679,5 (X)

MTM fuseau 7 Élévation 31,04 (Z)

Prof. du roc: m Prof. de fin: 7,54 m

Etat des échantillons



Intact



Remanié



Perdu



Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

CF	Carottier fendu
TM	Tube à paroi mince
PS	Tube à piston fixe
CR	Tube carottier
TA	À la tarière
MA	À la main
TU	Tube transparent
PW	Échantillonneur de chaussée
SG	Sol gelé

Abréviations

L	Limites de consistance	M.O.	Matière organique (%)
W _L	Limite de liquidité (%)	K	Perméabilité (cm/s)
W _P	Limite de plasticité (%)	PV	Poids volumique (kN/m ³)
I _P	Indice de plasticité (%)	A	Absorption (l/min. m)
I _L	Indice de liquidité	U	Compression uniaxiale (MPa)
W	Teneur en eau (%)	RQD	Indice de qualité du roc (%)
AG	Analyse granulométrique	AC	Analyse chimique
S	Sédimentométrie	P _L	Pression limite, essai pressiométrique (kPa)
R	Refus à l'enfoncement	E _M	Module pressiométrique (MPa)
PDT	Poids des tiges	E _r	Module de réaction du roc (MPa)
PDM	Poids du marteau	SP _O	Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)

▼ Niveau d'eau

N Pénétration standard (Nb coups/300mm)

N_C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●σ_P Pression de préconsolidation (kPa)

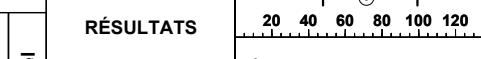
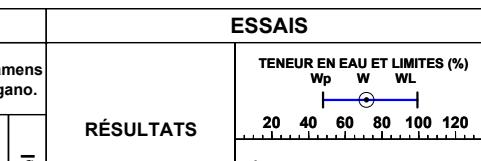
TAS Taux d'agressivité des sols

Résistance au cisaillement

C_U Intact (kPa) ▲ ChantierC_{UR} Remanié (kPa) △ Laboratoire

■

□



RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

ECHAFFILLONS

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

ESSAIS

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

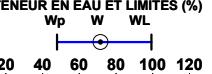
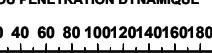
20 40 60 80 100 120 140 160 180

RÉSULTATS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)

W_p W WL

20 40 60 80 100 120 140 160 180

 Englobe		Client : Ville de Québec						RAPPORT DE FORAGE Dossier n°: P-0018281-0-01-100 Sondage n°: TW02-F-06 Date: 2019-08-26 à 2019-08-26			
Projet: Réseau structurant de transport en commun		Endroit: Lot 1, tramway, tronçon 02, arrondissement Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge, Québec						Coordonnées (m):	Nord	5181686,2 (Y)	
								Géodésique NAD83	Est	240679,5 (X)	
								MTM fuseau 7	Élévation	31,04 (Z)	
								Prof. du roc:	m Prof. de fin:	7,54 m	
PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m		STRATIGRAPHIE ÉLÉVATION - m PROF. - m DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC						ÉCHANTILLONS NIVEAU D'EAU (m) / DATE			
		SYMBOLES						ESSAIS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) 			
		TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CALIBRE RÉCUPÉRATION % Nb coups/150mm						RÉSULTATS RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 			
		"N" ou RQD Odeur Visuel									



Client :

Ville de Québec

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0018281-0-01-100

Sondage n°: TW02-F-07

Date: 2019-08-26 à 2019-08-26

Projet: Réseau structurant de transport en commun

Coordonnées (m): Nord 5181615,2 (Y)

Endroit: Lot 1, tramway, tronçon 02, arrondissement Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge, Québec

Géodésique NAD83 Est 240757,9 (X)

MTM fuseau 7 Élévation 35,52 (Z)

Prof. du roc: 1,22 m Prof. de fin: 3,05 m

Etat des échantillons



Remanié



Perdu



Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

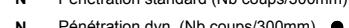
CF	Carottier fendu
TM	Tube à paroi mince
PS	Tube à piston fixe
CR	Tube carottier
TA	À la tarière
MA	À la main
TU	Tube transparent
PW	Échantillonneur de chaussée
SG	Sol gelé

Abréviations

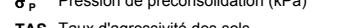
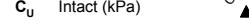
L	Limites de consistance	M.O.	Matière organique (%)
W _L	Limite de liquidité (%)	K	Perméabilité (cm/s)
W _P	Limite de plasticité (%)	PV	Poids volumique (kN/m ³)
I _P	Indice de plasticité (%)	A	Absorption (l/min. m)
I _L	Indice de liquidité	U	Compression uniaxiale (MPa)
W	Teneur en eau (%)	RQD	Indice de qualité du roc (%)
AG	Analyse granulométrique	AC	Analyse chimique
S	Sédimentométrie	P _L	Pression limite, essai pressiométrique (kPa)
R	Refus à l'enfoncement	E _M	Module pressiométrique (MPa)
PDT	Poids des tiges	E _r	Module de réaction du roc (MPa)
PDM	Poids du marteau	SP ₀	Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)



Niveau d'eau



N Pénétration standard (Nb coups/300mm)

N_C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm)σ'_P Pression de préconsolidation (kPa)

TAS Taux d'agressivité des sols

Résistance au cisaillement



Chantier



Laboratoire

C_U Intact (kPa)C_{UR} Remanié (kPa)

△



□

STRATIGRAPHIE

DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC

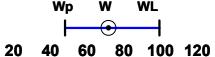
SYMBOLES

NIVEAU D'EAU / DATE

ÉCHANTILLONS

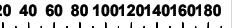
ESSAIS

TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)



RÉSULTATS

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE



Échelle verticale = 1 : 50

PROFONDEUR - pl PROFONDEUR - m	ÉLEVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)			
														W _P	W	WL	
35,52	0,00	Remblai probable : silt sableux avec des traces de gravier, brun-orange, compact. Présence de radicelles et d'oxydation.	XX		CF-1		XX	N	90	4-8 8-10	16	I	I	Ncorr = 11 AC			
	1,22	Roc désagrégé, brun-beige.			CF-2		XX	B	95	6-8 12-18	20	I	I				
	1,52	Roc : shale calcaireux, gris, fracturé à désagrégé par endroits, de très mauvaise qualité.			CF-3		XX	B	93	24-50 /12cm	R	I	I	AC			
	32,47	Fin du forage à une profondeur de 3,05 m.			CR-4			NQ	92		0						
	3,05																
	4																
	5																
	6																
	7																
	8																
	9																
	10																
	11																
	12																
	13																
	14																
	15																
	16																
	17																
	18																
	19																

Remarques: - Ncorr = valeur de "N" corrigée (approximativement). Valeur de "N" valide uniquement pour un calibre B.

Type de forage: Tarière, tubage NW et carottier NQ

Équipement de forage: Diedrich D-50

Préparé par: J. Croisetière, tech. sr

Vérifié par: J. Dostie, ing.

2020-03-04

Page: 1 de 1



Client :

Ville de Québec

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0018281-0-01-100

Sondage n°: TW02-F-09

Date: 2019-08-28 à 2019-08-28

Projet: Réseau structurant de transport en commun

Coordonnées (m): Nord 5181510,6 (Y)

Endroit: Lot 1, tramway, tronçon 02, arrondissement Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge, Québec

Géodésique NAD83 Est 240868,4 (X)

MTM fuseau 7 Élévation 41,74 (Z)

Prof. du roc: m Prof. de fin: 7,11 m

Etat des échantillons



Intact



Remanié



Perdu



Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

CF	Carottier fendu
TM	Tube à paroi mince
PS	Tube à piston fixe
CR	Tube carottier
TA	À la tarière
MA	À la main
TU	Tube transparent
PW	Échantillonneur de chaussée
SG	Sol gelé

Abréviations

L	Limites de consistance	M.O.	Matière organique (%)
W _L	Limite de liquidité (%)	K	Perméabilité (cm/s)
W _P	Limite de plasticité (%)	PV	Poids volumique (kN/m ³)
I _P	Indice de plasticité (%)	A	Absorption (l/min. m)
I _L	Indice de liquidité	U	Compression uniaxiale (MPa)
W	Teneur en eau (%)	RQD	Indice de qualité du roc (%)
AG	Analyse granulométrique	AC	Analyse chimique
S	Sédimentométrie	P _L	Pression limite, essai pressiométrique (kPa)
R	Refus à l'enfoncement	E _M	Module pressiométrique (MPa)
PDT	Poids des tiges	E _r	Module de réaction du roc (MPa)
PDM	Poids du marteau	SP _O	Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)

▼ Niveau d'eau

N Pénétration standard (Nb coups/300mm)

N_C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●σ'_P Pression de préconsolidation (kPa)

TAS Taux d'agressivité des sols

Résistance au cisaillement

C_U Intact (kPa) ▲ ChantierC_{UR} Remanié (kPa) △ Laboratoire

PROFONDEUR - p ₁ PROFONDEUR - m ÉLEVATION - m PROF - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU / DATE	ÉCHANTILLONS						RÉSULTATS	ESSAIS				
				TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm		"N" ou RQD	Examens organo.	Odor	Visuel	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _P W WL 20 40 60 80 100 120
41,74	0,00			CF-1			N	82	4-5 5-7	10	I	I	Ncorr = 7		
1				CF-2			B	62	7-11 10-9	21	I	I			
2				CF-3			N	95	5-19 12-14	31	I	I	Ncorr = 25 AC		
3				CF-4			B	85	9-9 8-8	17	I	I			
4	1,22			CF-5			N	82	4-5 5-4	10	I	I	W = 9,0 AG Ncorr = 7 (CF-5)	⊕	
5				CF-6			N	90	4-4 4-4	8	I	I	Ncorr = 5		
6				CF-7			B	79	4-3 7-7	10	I	I			
7															
8	2,44														
9															
10															
11															
12															
13															
14	4,28														
15															
16															
17															
18															
19															

Remarques: - Ncorr = valeur de "N" corrigée (approximativement). Valeur de "N" valide uniquement pour un calibre B.

Type de forage: Tarière, tubage NW et carottier NQ

Équipement de forage: Diedrich D-50

Préparé par: J. Croisetière, tech. sr

Vérifié par: J. Dostie, ing.

2020-03-04

Page: 1 de 2



Client :

Ville de Québec

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0018281-0-01-100

Sondage n°: TW02-F-09

Date: 2019-08-28 à 2019-08-28

Projet: Réseau structurant de transport en commun

Endroit: Lot 1, tramway, tronçon 02, arrondissement Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge, Québec

Coordonnées (m): Nord 5181510,6 (Y)

Géodésique NAD83 Est 240868,4 (X)

MTM fuseau 7 Élévation 41,74 (Z)

Prof. du roc: m Prof. de fin: 7,11 m

PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			NIVEAU D'EAU (m) / DATE	ÉCHANTILLONS					ESSAIS				
	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES		TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL 20 40 60 80 100 120
20		Suite de l'essai de pénétration dynamique.												
21														
22														
23														
24	34,63	Fin de l'essai de pénétration dynamique à une profondeur de 7,11 m suite au refus sur le roc probable.	7,11											
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														
40														
41														
42														
43														
44														
45														
46	14													
47														
48														

Remarques: - Ncorr = valeur de "N" corrigée (approximativement). Valeur de "N" valide uniquement pour un calibre B.

Type de forage: Tarière, tubage NW et carottier NQ

Équipement de forage: Diedrich D-50



Client :

Ville de Québec

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0018281-0-01-100

Sondage n°: TW02-F-10

Date: 2019-08-28 à 2019-08-28

Projet: Réseau structurant de transport en commun

Coordonnées (m): Nord 5181478,0 (Y)

Endroit: Lot 1, tramway, tronçon 02, arrondissement Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge, Québec

Géodésique NAD83 Est 240916,4 (X)

MTM fuseau 7 Élévation 40,00 (Z)

Prof. du roc: 3,15 m Prof. de fin: 4,06 m

Etat des échantillons



Intact



Remanié



Perdu



Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

CF Carottier fendu

TM Tube à paroi mince

PS Tube à piston fixe

CR Tube carottier

TA À la tarière

MA À la main

TU Tube transparent

PW Échantillonneur de chaussée

SG Sol gelé

Abréviations

L Limites de consistance

W_L Limite de liquidité (%)W_P Limite de plasticité (%)I_P Indice de plasticité (%)I_L Indice de liquidité

W Teneur en eau (%)

AG Analyse granulométrique

S Sédimentométrie

R Refus à l'enfoncement

PDT Poids des tiges

PDM Poids du marteau

M.O. Matière organique (%)

K Permeabilité (cm/s)

PV Poids volumique (kN/m³)

A Absorption (l/min. m)

U Compression uniaxiale (MPa)

RQD Indice de qualité du roc (%)

AC Analyse chimique

P_L Pression limite, essai pressiométrique (kPa)E_M Module pressiométrique (MPa)E_r Module de réaction du roc (MPa)SP_O Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

▼ Niveau d'eau

N Pénétration standard (Nb coups/300mm)

N_C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●σ_P Pression de préconsolidation (kPa)

TAS Taux d'agressivité des sols

Résistance au cisaillement

C_U Intact (kPa) ▲C_{UR} Remanié (kPa) △

Chantier

Laboratoire

□

PROFONDEUR - p ₁ PROFONDEUR - m ÉLÉVATION - m PROF - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	ÉCHANTILLONS						RÉSULTATS	ESSAIS				
				TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm		"N" ou RQD	Examens organo.	Odor	Visuel	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _P W WL 20 40 60 80 100 120
40,00	0,00	Remblai de roc : gravier et sable avec un peu de silt, gris et rouge, compact à lâche. Présence de fragments de roc.	él. 37,60 m 2019-08-29	CF-1		N	82	5-7 8-6	15	I	I	W = 4,0 AG Ncorr = 10 (CF-1) AC (CF-1)			
1,00	38,78	Remblai de roc : gravier sableux avec des traces de silt, gris, lâche à compact.		CF-2		B	33	5-4 5-5	9	I	I				
1,22	4,00	Saturé à partir d'environ 2,44 m de profondeur.		CF-3		N	49	4-6 4-10	10	I	I	Ncorr = 7			
2,00	36,95			CF-4		B	36	8-7 7-6	14	I	I				
2,22	3,05	Silt avec des traces de sable et des traces de gravier, gris, lâche. Présence de matières organiques et de radicelles.		CF-5		N	16	7-12 7-4	19	I	I	Ncorr = 13			
2,50	36,85			CF-6	A	B	89	3-3 6-11	9	I	I	Ncorr = 6			
2,72	3,15	Roc désagrégé assimilable à un sol : silt et sable avec des traces de gravier, gris-brun, lâche à très dense. Présence d'oxydation.		CF-7		B	88	22-44 50/10 cm	R	I	I				
3,00	35,94	Fin du forage à une profondeur de 4,06 m au refus au carottier fendu sur le roc probable.													
3,06	4,06														

Remarques: - Ncorr = valeur de "N" corrigée (approximativement). Valeur de "N" valide uniquement pour un calibre B.

Type de forage: Tarière, tubage NW et carottier NQ

Équipement de forage: Diedrich D-50



Client :

Ville de Québec

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0018281-0-01-100

Sondage n°: TW02-F-11

Date: 2019-08-29 à 2019-08-29

Projet: Réseau structurant de transport en commun

Coordonnées (m): Nord 5181450,3 (Y)

Endroit: Lot 1, tramway, tronçon 02, arrondissement Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge, Québec

Géodésique NAD83 Est 240949,4 (X)

MTM fuseau 7 Élévation 51,97 (Z)

Prof. du roc: 3,05 m Prof. de fin: 4,45 m

Etat des échantillons



Intact



Remanié



Perdu



Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

CF Carottier fendu

TM Tube à paroi mince

PS Tube à piston fixe

CR Tube carottier

TA À la tarière

MA À la main

TU Tube transparent

PW Échantillonneur de chaussée

SG Sol gelé

Abréviations

L Limites de consistance

WL Limite de liquidité (%)

WP Limite de plasticité (%)

IP Indice de plasticité (%)

IL Indice de liquidité

W Teneur en eau (%)

AG Analyse granulométrique

S Sédimentométrie

R Refus à l'enfoncement

PDT Poids des tiges

PDM Poids du marteau

MO Matière organique (%)

K Perméabilité (cm/s)

PV Poids volumique (kN/m³)

A Absorption (l/min. m)

U Compression uniaxiale (MPa)

RQD Indice de qualité du roc (%)

AC Analyse chimique

PL Pression limite, essai pressiométrique (kPa)

EM Module pressiométrique (MPa)

Er Module de réaction du roc (MPa)

SPo Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

▼ Niveau d'eau

N Pénétration standard (Nb coups/300mm)

Nc Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●

σ'p Pression de préconsolidation (kPa)

TAS Taux d'agressivité des sols

Résistance au cisaillement

Cu Intact (kPa) ▲

CUR Remanié (kPa) △

Laboratoire ■

□

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			SYMBOLES	NIVEAU D'EAU / DATE	ÉCHANTILLONS					RÉSULTATS	ESSAIS							
		ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC			TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	Odoré	Visuel	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	Wp	W	WL
	51,97																			
	0,00	Terre végétale.																		
1	0,10	Remblai : silt sableux avec un peu de gravier, brun, lâche.	51,87				CF-1	A		H	100	4-5 24-24	29	-	-	-				
2	0,35	Remblai : silt sableux et graveleux, gris-brun, compact.	51,62				CF-2	B						I	I		Ncorr = 17 AC (CF-1B)			
3	1,22	Remblai : silt sableux avec des traces à un peu de gravier, brun, humide, lâche.	50,75				CF-3	C		N	67	15-10 7-8	17	I	I		Ncorr = 12			
4	1,83	Sable silteux avec des traces d'argile et des traces de gravier, brun, humide, lâche. Présence de fragments de roc.	50,14				CF-4			N	72	5-6 5-5	11	I	I		Ncorr = 7			
5	3,05	Roc désagrégé assimilable à un sol, brun.	48,92				CF-5			B	84	3-3 4-6	7	I	I		L W = 13,0 WL = 33 WP = 24 AC (CF-4) AG, S TAS = 9,0 (CF-5)			
6	3,40	Roc désagrégé, gris	48,57				CF-6	A		B	100	5-4 4-5	8	I	I					
7	3,56	Roc : shale calcaireux, gris, fracturé, de très mauvaise qualité.	48,41				CF-6	B					R	I	I					
8	4,45	Fin du forage à une profondeur de 4,45 m.	47,52				CR-7			NQ	34	3-3 24-50 /2cm	0							
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				

Remarques: - Ncorr = valeur de "N" corrigée (approximativement). Valeur de "N" valide uniquement pour un calibre B.

Type de forage: Tarière, tubage NW et carottier NQ

Équipement de forage: Diedrich D-50

Préparé par: S. Chabot, tech. sr

Vérifié par: J. Dostie, ing.

2020-03-04

Page: 1 de 1

Annexe 3 Procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons

PROCÉDURES DE PRÉLÈVEMENT, DE TRANSPORT ET DE CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

Toutes les opérations de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons de sols, d'eau et de matières résiduelles récupérés par Englobe sont soumises à une politique de contrôle rigoureuse en regard des procédures utilisées. Ces procédures, qui respectent les exigences des différents guides du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), sont résumées dans les paragraphes qui suivent.

PROCÉDURES D'ÉCHANTILLONNAGE

Sols

Les échantillons de sols sont prélevés à l'aide d'équipements d'échantillonnage appropriés (pelles, truelles, carottiers, tarières, spatule, etc.), lesquels sont lavés, entre chaque prélèvement, suivant la procédure indiquée à la section suivante.

Une fois prélevé, chacun des échantillons de sols est transféré dans un contenant d'une capacité variant de 50 à 500 ml selon les paramètres à analyser. Le guide « Modes de conservation pour l'échantillonnage des sols » du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) définit les quantités d'échantillons requises, le type de contenant à utiliser et les délais de conservation entre le prélèvement et l'analyse des échantillons de sols. Le préleveur utilise les contenants d'échantillon fournis par le laboratoire d'analyse qui a la responsabilité de fournir des contenants préparés de façon adéquate.

Divers types d'échantillons peuvent être prélevés lors de la caractérisation des sols. Les paragraphes qui suivent présentent ces principaux types d'échantillons et les particularités méthodologiques liées à leur échantillonnage.

Échantillon ponctuel

L'échantillon ponctuel est prélevé à un emplacement précis sur le terrain.

Les échantillons ponctuels sont prélevés sur des petites surfaces, de l'ordre de quelques dizaines de centimètres de côté (ex. : 10 cm × 10 cm ou 20 cm × 20 cm). Dans le cas d'un forage, l'échantillon est prélevé sur une épaisseur maximale de 0,6 m.

Échantillon composé

Un échantillon composé est constitué d'un ensemble d'échantillons ponctuels, combinés en proportions égales ou de façon proportionnelle au poids ou au volume du secteur ou du lot que chaque échantillon représente. Un échantillon composé peut être préparé sur le terrain ou au laboratoire, en utilisant un récipient en matière inerte, propre et suffisamment grand. Il s'agit d'abord de prélever chacun des sous-échantillons selon la même méthode d'échantillonnage, de bien mélanger les sous-échantillons dans le récipient pour n'en former qu'un seul et de transférer ensuite l'échantillon composé dans un contenant approprié pour conservation et transport au laboratoire. Dans le cas où les conditions de terrain (climatiques ou autres) ne permettent pas l'homogénéisation sur le terrain, une mention spéciale est faite au laboratoire, lui demandant spécifiquement une homogénéisation avant l'analyse. Lorsque la quantité de sol le permet, les contenants sont complètement remplis (sans espace vapeur) et sont munis d'un couvercle garni d'une feuille d'aluminium ou de téflon.

Échantillon destiné à l'analyse de composés organiques volatils

Une attention spéciale est accordée aux échantillons destinés à l'analyse des composés organiques volatils (COV). Le prélèvement sur le terrain s'effectue de manière ponctuelle de façon à minimiser le contact de l'échantillon avec l'atmosphère. Puisque le mélange d'un échantillon permet la libération de composés volatils, aucun échantillon composé n'est effectué lorsqu'il est destiné à l'analyse des COV.

Les procédures suivantes sont appliquées selon la surface à échantillonner :

- ▶ paroi de tranchée ou d'excavation, surface du sol, empilement : une couche superficielle de sol est enlevée avec un outil propre pour obtenir une surface fraîchement exposée. La seringue ou l'échantillonneur à capsule hermétique est ensuite rapidement enfoncé dans le sol. Lors de l'échantillonnage d'un sol de surface fraîchement contaminé (ex. : déversement d'essence en surface), il n'est pas recommandé d'enlever une couche de sol avant de procéder à l'échantillonnage;
- ▶ forages : la seringue ou l'échantillonneur à capsule hermétique est enfoncé rapidement après l'ouverture de la cuillère fendue. Si une gaine de plastique est utilisée pour le prélèvement de sol, l'échantillonnage se fait directement avec la seringue à l'endroit où la gaine aura été perforée;
- ▶ pour les sols non cohésifs ou gelés, les échantillons sont prélevés à l'aide d'une spatule.

À la suite du prélèvement de l'échantillon, ce dernier est placé dans une fiole contenant du méthanol préalablement préparée par le laboratoire. Si l'échantillon est destiné uniquement à l'analyse des COV, un contenant additionnel de sol sans méthanol de 60 ml est prélevé pour chaque point d'échantillonnage. Ce contenant permet au laboratoire de déterminer le pourcentage d'humidité qui sera appliqué pour exprimer les résultats d'analyse sur base sèche.

Lorsque les méthodes décrites précédemment ne peuvent être utilisées, l'échantillonnage est effectué dans un contenant de verre de 60 ml. Dans ces cas particuliers, le contenant doit être rempli à pleine capacité, de façon à limiter les espaces d'air au-dessus de l'échantillon, puis fermé hermétiquement. Lorsque le sol est soumis à plusieurs analyses, un contenant réservé à l'analyse des COV est utilisé afin de minimiser les risques de perte de produits volatils lors de l'ouverture répétée du contenant au laboratoire.

Échantillon en duplicata

La procédure pour obtenir un échantillon composé destiné à l'analyse de composés semi-volatils en duplicata consiste à effectuer le quartage de l'échantillon mélangé. Un quart complet est alors utilisé pour l'échantillon et le quart opposé sert à réaliser un duplicata.

La procédure pour obtenir un échantillon ponctuel ou un échantillon destiné à l'analyse de composés volatils en duplicata consiste à prélever le duplicata directement à côté de l'échantillon original.

Lorsque l'échantillon ponctuel provient d'un échantillonneur cylindrique (cuillère fendue, tube d'échantillonnage, etc.), celui-ci est coupé en deux dans le sens de la longueur et chaque segment est transféré dans un contenant distinct lorsqu'il est destiné à l'analyse de composés semi-volatils ou échantillonné avec une seringue ou un échantillonneur à capsule hermétique.

PROCÉDURES DE LAVAGE DES INSTRUMENTS D'ÉCHANTILLONNAGE

Lorsqu'ils ne sont pas dédiés à un point de prélèvement spécifique, tous les instruments d'échantillonnage sont lavés et rincés selon la procédure du MELCC décrite dans le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales (Cahier 5 – Échantillonnage des sols, rév. 2009)*.

Les outils servant au prélèvement et à la préparation des échantillons de sols sont nettoyés avant le prélèvement de chaque échantillon ponctuel ou composé. La première étape du nettoyage doit suivre la séquence suivante :

- ▶ rincer l'outil d'échantillonnage à l'eau de qualité compatible aux analyses envisagées pour enlever les résidus majeurs;
- ▶ nettoyer les surfaces avec une brosse, de l'eau et un détergent ne laissant pas de résidus (ex. : Alconox);
- ▶ rincer à l'eau pour enlever le détergent; si le matériel comporte encore des traces de souillure, reprendre le lavage;
- ▶ rincer à l'eau purifiée et égoutter le surplus. Le rinçage adéquat doit mettre en contact le liquide avec toutes les surfaces de l'équipement d'échantillonnage.

Dans le cas où les échantillons de sols sont soumis uniquement aux analyses de chimie inorganique, la première étape de nettoyage est généralement suffisante.

IDENTIFICATION, TRANSPORT ET CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

Tous les échantillons de sols et d'eau recueillis au chantier sont dûment identifiés et placés au froid à l'intérieur de glacières appropriées, leur permettant de demeurer à une température voisine de 4 °C depuis leur prélèvement jusqu'à leur livraison au laboratoire d'analyses. Dans la mesure du possible, les échantillons sont livrés au laboratoire d'analyses, accompagnés d'un bordereau de livraison dûment rempli, à l'intérieur d'un délai n'excédant pas 24 heures après la fin des travaux de terrain.

Les échantillons de sols et d'eau souterraine n'ayant pas servi aux analyses chimiques ou à un relevé de vapeur d'hydrocarbures sont conservés par le laboratoire d'analyses pour une période minimale d'un mois à compter de leur date de prélèvement. Après cette période, les échantillons sont éliminés à moins d'avoir reçu des directives précises à ce sujet de la part d'un représentant autorisé du client.

Les spécifications concernant le mode de conservation des différentes matrices sont fournies pour chaque paramètre à analyser dans les guides « *Modes de conservation pour l'échantillonnage des sols* », « *Modes de conservation pour l'échantillonnage des eaux souterraines* » et « *Modes de conservation des échantillons relatifs à l'application du Règlement sur les matières dangereuses* » du CEAEQ.

Annexe 4 Certificats d'analyses chimiques

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP
505, Blvd du Parc Technologique, Bur.200
QUEBEC, QC G1P 5S9
418-704-8091

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

N° BON DE TRAVAIL: 19Q511912

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Frédéric Drouin, chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Catherine Labadie, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2019-09-05

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 15

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (418) 266-5511.

*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.



Laboratoires

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR: J. Croisetière

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 19Q511912

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW02

Balayage - 14 Métaux extractibles totaux + Hg

DATE DE RÉCEPTION: 2019-08-27

DATE DU RAPPORT: 2019-09-05

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-04 CF1						TW02-F-05 CF1			TW02-F-05 CF2		
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	MATRICE:	Sol		Sol		Sol	
								2019-08-26	484421	LDR	2019-08-26	484429	LDR
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	<0.5	0.5	<0.5	0.5	0.5	<0.5	
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5	7[A-B]	5	<5	5	5	6[A]	
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	200	387[A-B]	200	287[<A]	200	200	310[<A]	
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	<0.9	0.9	<0.9	0.9	0.9	<0.9	
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45	45	<45	45	45	<45	
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15	15	<15	15	15	<15	
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	40	<40	40	42[<A]	40	40	<40	
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5	5	<5	5	5	<5	
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	100	366[<A]	1000	2590[C-D]	100	100	835[<A]	
Mercure	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	<0.2	0.2	<0.2	0.2	0.2	<0.2	
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2	2	<2	2	2	<2	
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	32[<A]	30	30[<A]	30	30	39[<A]	
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	30	<30	30	<30	30	30	<30	
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1.0	<1.0	1.0	<1.0	1.0	1.0	<1.0	
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	10	81[<A]	10	84[<A]	10	10	81[<A]	

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.



NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR: J. Croisetière

Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 19Q511912

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW02

Balayage - 14 Métaux extractibles totaux + Hg

DATE DE RÉCEPTION: 2019-08-27

DATE DU RAPPORT: 2019-09-05

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-05 DSC TW02-F-06 CF3						TW02-F-07 CF1 TW02-F-07 CF3			
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: C / N: D	MATRICE: LDR	Sol	Sol	Sol		
							2019-08-26	484431	2019-08-26		
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5	6[A]	12[A-B]	5	18[A-B]	7[A-B]
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	200	294[<A]	264[<A]	20	145[<A]	137[<A]
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	<0.9	<0.9	0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45	<45	45	<45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15	<15	15	23[<A]	16[<A]
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	40	<40	<40	40	47[<A]	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5	<5	5	<5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	100	823[<A]	274[<A]	100	2220[C-D]	806[<A]
Mercure	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	<0.2	<0.2	0.2	<0.2	<0.2
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2	<2	2	<2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	37[<A]	<30	30	53[A-B]	45[<A]
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	30	<30	191[A-B]	30	<30	<30
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1.0	<1.0	1.1[A-B]	1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	10	85[<A]	124[<A]	10	85[<A]	102[<A]

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.

484421-484434 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.



Laboratoires

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR: J. Croisetière

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 19Q511912

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW02

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2019-08-27

DATE DU RAPPORT: 2019-09-05

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:										
		C / N: A		C / N: B		C / N: C		MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol
		C / N: D	LDR	2019-08-26	484421	2019-08-26	484429		2019-08-26	484432	2019-08-26	484433
Acénaphthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acénaphthylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (b+j+k) fluoranthène	mg/kg				0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (g,h,i) perylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-3 cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-1 naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-2 naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Certifié par:

Catherine Labadie



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.



NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR: J. Croisetière

Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 19Q511912

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW02

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2019-08-27

DATE DU RAPPORT: 2019-09-05

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-04 CF1 TW02-F-05 CF1 TW02-F-06 CF3 TW02-F-07 CF1

MATRICE: Sol Sol Sol Sol

DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2019-08-26 2019-08-26 2019-08-26 2019-08-26

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	484421	484429	484432	484433
% Humidité	%					0.2	29.2	6.1	8.9	16.2
Étalon de recouvrement	Unités					Limites				
Rec. Acénaphthène-d10	%					40-140	75	77	77	76
Rec. Pérylène-d12	%					40-140	75	83	79	81
Rec. Pyrène-d10	%					40-140	74	77	76	78

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.

484421-484433 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:

Catherine Labadie



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.



NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR: J. Croisetière

Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 19Q511912

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW02

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Sol) - Avec purification, incluant la région

DATE DE RÉCEPTION: 2019-08-27

DATE DU RAPPORT: 2019-09-05

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-04 CF1

MATRICE: Sol

DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2019-08-26

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	484421
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	100	700	3500	10000	100	<100
Région chromatographique							NA
% Humidité	%				0.2	29.2	
Étalon de recouvrement	Unités			Limites			
Rec. Nonane	%			40-140		109	

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.

484421 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.

Méthode d'analyse effectuée avec traitements supplémentaires pour éliminer la présence de matières organiques.

Région chromatographique :

A : Signifie que les hydrocarbures se situent dans la région des hydrocarbures légers tel que les essences, solvants, etc. Cette région débute généralement avant le C10 jusqu'à C16.

B : Signifie que les hydrocarbures se situent dans la région des huiles à chauffage, diesel, kérosène, etc. Cette région se situe généralement entre le C10 et C24.

C : Signifie que les hydrocarbures se situent dans la région des hydrocarbures lourds tel que les huiles moteur, huiles lourdes, etc. Cette région se situe généralement entre le C18 et C50.

D : Signifie que les hydrocarbures se situent dans la région du bitume. Cette région se situe débute généralement à C26 et se termine après le C50.

Certifié par:

Catherine Labadie



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

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR: J. Croisetière

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 19Q511912

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW02

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 - Incluant la région (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2019-08-27

DATE DU RAPPORT: 2019-09-05

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-05 CF1 TW02-F-05 CF2 TW02-F-05 DSC TW02-F-06 CF3 TW02-F-07 CF1				
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	100	700	3500	10000	100	<100	<100	<100	132[A-B]	<100
Région chromatographique							NA	NA	NA	NA	NA
% Humidité	%					0.2	6.1	21.8	20.4	8.9	16.2
Étalon de recouvrement	Unités					Limites					
Rec. Nonane	%					40-140		88	106	105	112
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-07 CF3											
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	MATRICE: Sol				
							2019-08-26	484434			
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	100	700	3500	10000	100	102[A-B]				
Région chromatographique							NA				
% Humidité	%					0.2	9.3				
Étalon de recouvrement	Unités					Limites					
Rec. Nonane	%					40-140		111			

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.

484429-484434 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.

Région chromatographique :

A : Signifie que les hydrocarbures se situent dans la région des hydrocarbures légers tel que les essences, solvants, etc. Cette région débute généralement avant le C10 jusqu'à C16.

B : Signifie que les hydrocarbures se situent dans la région des huiles à chauffage, diesel, kéroslène, etc. Cette région se situe généralement entre le C10 et C24.

C : Signifie que les hydrocarbures se situent dans la région des hydrocarbures lourds tel que les huiles moteur, huiles lourdes, etc. Cette région se situe généralement entre le C18 et C50.

D : Signifie que les hydrocarbures se situent dans la région du bitume. Cette région se situe débute généralement à C26 et se termine après le C50.

Certifié par:

Catherine Labadie



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

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

PRÉLEVÉ PAR: J. Croisetière

N° BON DE TRAVAIL: 19Q511912

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW02

Analyse des Sols

Date du rapport: 2019-09-05			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.

Balayage - 14 Métaux extractibles totaux + Hg

Argent	484300		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	103%	80%	120%	100%	80%	120%	100%	70%	130%
Arsenic	484300		<5	<5	NA	< 5	93%	80%	120%	93%	80%	120%	92%	70%	130%
Baryum	484300		31	27	NA	< 20	107%	80%	120%	100%	80%	120%	96%	70%	130%
Cadmium	484300		<0.9	<0.9	NA	< 0.9	102%	80%	120%	100%	80%	120%	100%	70%	130%
Chrome	484300		<45	<45	NA	< 45	87%	80%	120%	97%	80%	120%	97%	70%	130%
Cobalt	484300		<15	<15	NA	< 15	98%	80%	120%	101%	80%	120%	99%	70%	130%
Cuivre	484300		<40	<40	NA	< 40	97%	80%	120%	99%	80%	120%	94%	70%	130%
Étain	484300		<5	<5	NA	< 5	101%	80%	120%	95%	80%	120%	98%	70%	130%
Manganèse	484300		1070	1130	5.5	< 10	80%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	70%	130%
Mercure	484300		<0.2	<0.2	NA	< 0.2	104%	80%	120%	110%	80%	120%	89%	70%	130%
Molybdène	484300		<2	<2	NA	< 2	114%	80%	120%	98%	80%	120%	99%	70%	130%
Nickel	484300		<30	<30	NA	< 30	91%	80%	120%	96%	80%	120%	95%	70%	130%
Plomb	484300		<30	<30	NA	< 30	108%	80%	120%	109%	80%	120%	108%	70%	130%
Sélénium	484300		<1.0	<1.0	NA	< 1.0	96%	80%	120%	102%	80%	120%	101%	70%	130%
Zinc	484300		29	33	NA	< 10	97%	80%	120%	103%	80%	120%	100%	70%	130%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicité 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. Les pourcentages de différence relative sont calculés à partir des données brutes. Il se peut que le pourcentage de différence relative ne reflète pas les valeurs dupliquées rapportées en raison de l'arrondissement des résultats finaux.

**AGAT**

Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° BON DE TRAVAIL: 19Q511912

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

PRÉLEVÉ PAR: J. Croisetière

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW02

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2019-09-05			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 aromatiques polycycliques (HAP) (Sol)

Acénaphthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	98%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Acénaphtylène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	98%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Anthracène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	98%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Benzo (a) anthracène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	102%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Benzo (a) pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	94%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Benzo (b) fluoranthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	94%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Benzo (j) fluoranthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	114%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Benzo (k) fluoranthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	96%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Benzo (b+j+k) fluoranthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	107%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Benzo (c) phénanthrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	104%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Benzo (g,h,i) pérylène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	92%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Chrysène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	99%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Dibenzo (a,h) anthracène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	97%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Dibenzo (a,i) pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	150%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Dibenzo (a,h) pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	130%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Dibenzo (a,l) pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	94%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	85%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Fluoranthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	104%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Fluorène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	102%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	84%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Méthyl-3 cholanthrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	96%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Naphtalène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	96%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Phénanthrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	106%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	106%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Méthyl-1 naphtalène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	98%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Méthyl-2 naphtalène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	96%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Diméthyl-1,3 naphtalène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	90%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	96%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Rec. Acénaphthène-d10	1	NA	NA	NA	0.0	84	98%	40%	140%	NA	100%	100%	NA	40%	140%
Rec. Pérylène-d12	1	NA	NA	NA	0.0	100	112%	40%	140%	NA	100%	100%	NA	40%	140%
Rec. Pyrène-d10	1	NA	NA	NA	0.0	91	99%	40%	140%	NA	100%	100%	NA	40%	140%
% Humidité	485298		8.0	8.0	0.7	< 0.2	97%	80%	120%	NA	100%	100%	NA	100%	100%

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.

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

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Sol) - Avec purification, incluant la région

Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	484284	NA	171	258	NA	< 100	92%	70%	130%	106%	80%	120%	114%	60%	140%
Rec. Nonane	484284	NA	105	100	4.9	91	92%	40%	140%	115%	40%	140%	NA	40%	140%
% Humidité	485298		8.0	8.0	0.7	< 0.2	97%	80%	120%	NA	100%	100%	NA	100%	100%

**AGAT**

Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

PRÉLEVÉ PAR: J. Croisetière

N° BON DE TRAVAIL: 19Q511912

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW02

Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2019-09-05			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.

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 - Incluant la région (Sol)

Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	484284	171	258	NA	< 100	92%	70%	130%	106%	80%	120%	114%	60%	140%
Rec. Nonane	484284	105	100	4.9	< 1	92%	40%	140%	115%	40%	140%	NA	40%	140%
% Humidité	485298	8.0	8.0	0.7	< 0.2	97%	80%	120%	NA	100%	100%	NA	100%	100%

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.

Certifié par:

Catherine Labadie



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. Les pourcentages de différence relative sont calculés à partir des données brutes. Il se peut que le pourcentage de différence relative ne reflète pas les valeurs dupliquées rapportées en raison de l'arrondissement des résultats finaux.

**AGAT**

Laboratoires

350, rue Franquet
 Québec, Québec
 CANADA G1P 4P3
 TEL (418)266-5511
 FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

QA Violation

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° BON DE TRAVAIL: 19Q511912

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

Date du rapport: 05 sept. 2019			MATERIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	N° éch.	Sample Description	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
				Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Sol)											
Dibenzo (a,i) pyrène	NA	TW02-F-04 CF1	150%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicita 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.

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

**AGAT**

Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

PRÉLEVÉ PAR: J. Croisetière

N° BON DE TRAVAIL: 19Q511912

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW02

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Argent	2019-09-04	2019-09-04	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Arsenic	2019-09-04	2019-09-04	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Baryum	2019-09-04	2019-09-05	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cadmium	2019-09-04	2019-09-04	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Chrome	2019-09-04	2019-09-04	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cobalt	2019-09-04	2019-09-04	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cuivre	2019-09-04	2019-09-04	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Étain	2019-09-04	2019-09-04	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Manganèse	2019-09-05	2019-09-05	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Mercure	2019-09-04	2019-09-04	MET-161-6107F	EPA 245.5	VAPEUR FROIDE/AA
Molybdène	2019-09-04	2019-09-04	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Nickel	2019-09-04	2019-09-04	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Plomb	2019-09-04	2019-09-04	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sélénium	2019-09-04	2019-09-04	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Zinc	2019-09-04	2019-09-04	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS

**AGAT**

Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

PRÉLEVÉ PAR: J. Croisetière

N° BON DE TRAVAIL: 19Q511912

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW02

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
Acénaphthène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Acénaphtylène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Anthracène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) anthracène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) pyrène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (b) fluoranthène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (j) fluoranthène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (k) fluoranthène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (b+j+k) fluoranthène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (c) phénanthrène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (g,h,i) pérylène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Chrysène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,h) anthracène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,i) pyrène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,h) pyrène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,l) pyrène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Fluorène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-3 cholanthrène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Naphthalène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Phénanthrène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Pyrène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-1 naphthalène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-2 naphthalène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-1,3 naphthalène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Triméthyl-2,3,5 naphthalène	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Rec. Acénaphthène-d10	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Rec. Pérylène-d12	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Rec. Pyrène-d10	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
% Humidité	2019-09-03	2019-09-03	INOR-161-6006F	MA. 100 - S.T. 1.0	GRAVIMÉTRIE
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
Rec. Nonane	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
Région chromatographique	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
% Humidité	2019-09-03	2019-09-03	INOR-161-6006F	MA. 100 - S.T. 1.0	GRAVIMÉTRIE
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
Rec. Nonane	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
Région chromatographique	2019-09-03	2019-09-03	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
% Humidité	2019-09-03	2019-09-03	INOR-161-6006F	MA. 100 - S.T. 1.0	GRAVIMÉTRIE

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP
505, Blvd du Parc Technologique, Bur.200
QUEBEC, QC G1P 5S9
418-704-8091

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

N° BON DE TRAVAIL: 19Q514143

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Francois Boutin, Chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Catherine Labadie, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2019-09-13

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 20

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (418) 266-5511.

*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.



Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 19Q514143

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR:JC

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW2

Balayage - 14 Métaux extractibles totaux + Hg

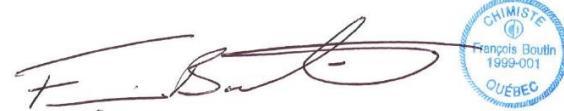
DATE DE RÉCEPTION: 2019-09-03

DATE DU RAPPORT: 2019-09-13

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-01 CF1 TW02-F-08 CF1 TW02-F-08 CF3

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	MATRICE:	Sol	Sol	Sol
							2019-08-29	2019-08-28	2019-08-28
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	<0.5	<0.5	0.5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5	5[<A]	8[A-B]	5
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	200	443[A-B]	434[A-B]	200
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	<0.9	<0.9	0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45	<45	45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15	18[<A]	15
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	40	<40	<40	40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5	<5	5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	100	635[<A]	1490[B-C]	10
Mercure	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	<0.2	<0.2	0.2
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2	3[A-B]	2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	39[<A]	31[<A]	30
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	30	<30	<30	30
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1.0	<1.0	<1.0	1.0
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	10	81[<A]	80[<A]	10
									90[<A]

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: 19Q514143

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR:JC

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW2

Balayage - 14 Métaux extractibles totaux + Hg

DATE DE RÉCEPTION: 2019-09-03

DATE DU RAPPORT: 2019-09-13

TW02-F-11

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-09 CF3 TW02-F-09 DSC TW02-F-10 CF1

CF1B

Sol

2019-08-29

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	MATRICE:	Sol	Sol	Sol	LDR	500351
							2019-08-28	2019-08-28	2019-08-28			
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5	<5	<5	<5	5	6[A]	
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	20	162[<A]	156[<A]	209[<A]	200	225[<A]	
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	<0.9	<0.9	<0.9	0.9	<0.9	
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45	<45	<45	45	<45	
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	16[<A]	<15	<15	15	<15	
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	40	<40	<40	<40	40	<40	
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5	<5	<5	5	<5	
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	100	1880[B-C]	1840[B-C]	1570[B-C]	100	1050[B-C]	
Mercure	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2	<0.2	
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2	<2	<2	2	<2	
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	<30	<30	<30	30	32[<A]	
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	30	<30	<30	<30	30	<30	
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	<1.0	
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	10	89[<A]	88[<A]	79[<A]	10	84[<A]	

Certifié par:



CHIMISTE
François Boutilin
1999-001
QUÉBEC

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.



Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 19Q514143

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR:JC

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW2

Balayage - 14 Métaux extractibles totaux + Hg

DATE DE RÉCEPTION: 2019-09-03

DATE DU RAPPORT: 2019-09-13

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-11 CF4

MATRICE: Sol

DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2019-08-29

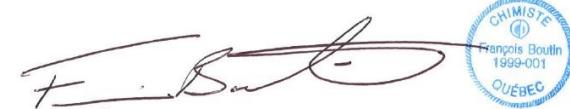
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5	6[A]
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	20	157[<A]
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	100	716[<A]
Mercure	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	<0.2
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	40[<A]
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	30	<30
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	10	71[<A]

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.

500306-500352 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:



CHIMISTE
François Boutilin
1999-001
QUÉBEC

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.



Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 19Q514143

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR:JC

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW2

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2019-09-03

DATE DU RAPPORT: 2019-09-13

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:						DATE DU RAPPORT: 2019-09-13				
		C / N: A		C / N: B		C / N: C		MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol
		C / N: D	LDR	2019-08-29	2019-08-29	2019-08-28	2019-08-28					
Acénaphthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acénaphthylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (b+j+k) fluoranthène	mg/kg				0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (g,h,i) perylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-3 cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-1 naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-2 naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	0.2[A-B]	<0.1	<0.1	<0.1
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Certifié par:

Catherine Labadie



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.



Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 19Q514143

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR:JC

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW2

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2019-09-03

DATE DU RAPPORT: 2019-09-13

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-01 CF1 TW02-F-02 CF1 TW02-F-03 CF1 TW02-F-08 CF1 TW02-F-08 CF3									
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	MATRICE: Sol	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2019-08-29	LDR 500306	500344	500345	500346
% Humidité	%					0.2	10.0	6.2	7.8	5.6	17.9
Étalon de recouvrement	Unités					Limites					
Rec. Acénaphthène-d10	%					40-140		92	108	123	103
Rec. Pérylène-d12	%					40-140		114	115	122	88
Rec. Pyrène-d10	%					40-140		95	100	105	89
											92

Certifié par:

Catherine Labadie



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

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR:JC

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 19Q514143

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW2

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2019-09-03

DATE DU RAPPORT: 2019-09-13

TW02-F-11
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-09 CF3 TW02-F-09 DSC TW02-F-10 CF1 CF1B TW02-F-11 CF4

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Acénaphthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acénaphthylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (b+j+k) fluoranthène	mg/kg					0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (g,h,i) perylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-3 cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-1 naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Méthyl-2 naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Certifié par:*Catherine Labadie*

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.

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR:JC

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 19Q514143

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

350, rue Franquet
 Québec, Québec
 CANADA G1P 4P3
 TEL (418)266-5511
 FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW2

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2019-09-03

DATE DU RAPPORT: 2019-09-13

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	TW02-F-11				
							IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-09 CF3 TW02-F-09 DSC TW02-F-10 CF1			CF1B	TW02-F-11 CF4
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
% Humidité	%					0.2	10.1	11.5	8.5	11.2	12.3
Étalon de recouvrement	Unités					Limites					
Rec. Acénaphthène-d10	%					40-140		115	110	84	99
Rec. Pérylène-d12	%					40-140		95	92	79	113
Rec. Pyrène-d10	%					40-140		95	90	92	111
											95

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.

500306-500352 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:

Catherine Labadie



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: 19Q514143

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR:JC

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW2

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 - Incluant la région (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2019-09-03

DATE DU RAPPORT: 2019-09-13

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-01 CF1 TW02-F-02 CF1 TW02-F-03 CF1 TW02-F-08 CF1 TW02-F-08 CF3									
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	MATRICE: Sol	Sol	Sol	Sol	
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	100	700	3500	10000	100	197[A-B]	191[A-B]	143[A-B]	<100	107[A-B]
Région chromatographique							NA	NA	NA	NA	NA
% Humidité	%					0.2	10.0	6.2	7.8	5.6	17.9
Étalon de recouvrement	Unités				Limites						
Rec. Nonane	%				40-140		87	85	95	82	81
TW02-F-11											
Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-09 CF3 TW02-F-09 DSC TW02-F-10 CF1						CF1B	TW02-F-11 CF4		
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	MATRICE: Sol	Sol	Sol	Sol	
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	100	700	3500	10000	100	<100	<100	<100	<100	<100
Région chromatographique							NA	NA	NA	NA	NA
% Humidité	%					0.2	10.1	11.5	8.5	11.2	12.3
Étalon de recouvrement	Unités				Limites						
Rec. Nonane	%				40-140		88	81	87	100	87

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.

500306-500352 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.

Région chromatographique :

A : Signifie que les hydrocarbures se situent dans la région des hydrocarbures légers tel que les essences, solvants, etc. Cette région débute généralement avant le C10 jusqu'à C16.

B : Signifie que les hydrocarbures se situent dans la région des huiles à chauffage, diesel, kéroslène, etc. Cette région se situe généralement entre le C10 et C24.

C : Signifie que les hydrocarbures se situent dans la région des hydrocarbures lourds tel que les huiles moteur, huiles lourdes, etc. Cette région se situe généralement entre le C18 et C50.

D : Signifie que les hydrocarbures se situent dans la région du bitume. Cette région se situe débute généralement à C26 et se termine après le C50.

Certifié par:

Catherine Labadie

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

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

PRÉLEVÉ PAR:JC

N° BON DE TRAVAIL: 19Q514143

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:TW2

Analyse des Sols

Date du rapport: 2019-09-13			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.
Balayage - 14 Métaux extractibles totaux + Hg															
Argent	501067		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	96%	80%	120%	100%	80%	120%	99%	70%	130%
Arsenic	501067		<5	<5	NA	< 5	91%	80%	120%	98%	80%	120%	95%	70%	130%
Baryum	501067		95	92	NA	< 20	109%	80%	120%	102%	80%	120%	85%	70%	130%
Cadmium	501067		<0.9	<0.9	NA	< 0.9	95%	80%	120%	99%	80%	120%	98%	70%	130%
Chrome	501067		<45	<45	NA	< 45	90%	80%	120%	90%	80%	120%	93%	70%	130%
Cobalt	501067		<15	<15	NA	< 15	97%	80%	120%	95%	80%	120%	98%	70%	130%
Cuivre	501067		<40	<40	NA	< 40	90%	80%	120%	93%	80%	120%	91%	70%	130%
Étain	501067		<5	6	NA	< 5	91%	80%	120%	95%	80%	120%	95%	70%	130%
Manganèse	501067		155	142	8.8	< 10	95%	80%	120%	91%	80%	120%	93%	70%	130%
Mercure	500306	500306	<0.2	<0.2	NA	< 0.2	105%	80%	120%	113%	80%	120%	107%	70%	130%
Molybdène	501067		<2	<2	NA	< 2	107%	80%	120%	94%	80%	120%	91%	70%	130%
Nickel	501067		<30	<30	NA	< 30	91%	80%	120%	89%	80%	120%	90%	70%	130%
Plomb	501067		96	137	NA	< 30	102%	80%	120%	107%	80%	120%	104%	70%	130%
Sélénium	501067		<1.0	<1.0	NA	< 1.0	93%	80%	120%	105%	80%	120%	105%	70%	130%
Zinc	501067		113	131	14.2	< 10	97%	80%	120%	103%	80%	120%	103%	70%	130%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplcata 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. Les pourcentages de différence relative sont calculés à partir des données brutes. Il se peut que le pourcentage de différence relative ne reflète pas les valeurs dupliquées rapportées en raison de l'arrondissement des résultats finaux.



Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° BON DE TRAVAIL: 19Q514143

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

PRÉLEVÉ PAR:JC

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:TW2

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2019-09-13			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 - Incluant la région (Sol)

Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	500306	500306	197	174	NA	< 100	87%	70%	130%	107%	80%	120%	95%	60%	140%
Rec. Nonane	500306	500306	87	84	3.5	88	93%	40%	140%	121%	40%	140%	87%	40%	140%
% Humidité	500348	500348	10.1	9.9	2,0%	< 0.2	101%	80%	120%	NA	100%	100%	NA	100%	100%

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.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Sol)

Acénaphthène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	88%	70%	130%	NA	100%	100%	114%	60%	140%
Acénaphtylène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	84%	70%	130%	NA	100%	100%	113%	60%	140%
Anthracène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	102%	70%	130%	NA	100%	100%	99%	60%	140%
Benzo (a) anthracène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	94%	70%	130%	NA	100%	100%	113%	60%	140%
Benzo (a) pyrène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	106%	70%	130%	NA	100%	100%	95%	60%	140%
Benzo (b) fluoranthène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	84%	70%	130%	NA	100%	100%	105%	60%	140%
Benzo (j) fluoranthène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	116%	70%	130%	NA	100%	100%	118%	60%	140%
Benzo (k) fluoranthène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	102%	70%	130%	NA	100%	100%	103%	60%	140%
Benzo (b+j+k) fluoranthène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	100%	70%	130%	NA	100%	100%	108%	60%	140%
Benzo (c) phénanthrène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	112%	70%	130%	NA	100%	100%	116%	60%	140%
Benzo (g,h,i) pérylène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	84%	70%	130%	NA	100%	100%	85%	60%	140%
Chrysène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	119%	70%	130%	NA	100%	100%	105%	60%	140%
Dibenzo (a,h) anthracène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	82%	70%	130%	NA	100%	100%	104%	60%	140%
Dibenzo (a,i) pyrène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	82%	70%	130%	NA	100%	100%	116%	60%	140%
Dibenzo (a,h) pyrène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	70%	70%	130%	NA	100%	100%	119%	60%	140%
Dibenzo (a,l) pyrène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	78%	70%	130%	NA	100%	100%	132%	60%	140%
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	78%	70%	130%	NA	100%	100%	85%	60%	140%
Fluoranthène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	110%	70%	130%	NA	100%	100%	1133%	60%	140%
Fluorène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	88%	70%	130%	NA	100%	100%	118%	60%	140%
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	70%	70%	130%	NA	100%	100%	93%	60%	140%
Méthyl-3 cholanthrène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	78%	70%	130%	NA	100%	100%	139%	60%	140%
Naphtalène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	98%	70%	130%	NA	100%	100%	95%	60%	140%
Phénanthrène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	108%	70%	130%	NA	100%	100%	107%	60%	140%
Pyrène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	114%	70%	130%	NA	100%	100%	113%	60%	140%
Méthyl-1 naphtalène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	85%	70%	130%	NA	100%	100%	98%	60%	140%
Méthyl-2 naphtalène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	84%	70%	130%	NA	100%	100%	93%	60%	140%
Diméthyl-1,3 naphtalène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	82%	70%	130%	NA	100%	100%	111%	60%	140%
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	500306	500306	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	84%	70%	130%	NA	100%	100%	116%	60%	140%
Rec. Acénaphthène-d10	500306	500306	92	97%	NR	71	76%	40%	140%	NA	100%	100%	93%	40%	140%
Rec. Pérylène-d12	500306	500306	114	114%	NR	80	115%	40%	140%	NA	100%	100%	109%	40%	140%
Rec. Pyrène-d10	500306	500306	95	97%	NR	92	101%	40%	140%	NA	100%	100%	93%	40%	140%
% Humidité	500348	500348	10.1	9.9	2.0	< 0.2	101%	80%	120%	NA	100%	100%	NA	100%	100%

**AGAT**

Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

PRÉLEVÉ PAR:JC

N° BON DE TRAVAIL: 19Q514143

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:TW2

Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2019-09-13			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 duplicita 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.

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

Certifié par:

Catherine Labadie



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. Les pourcentages de différence relative sont calculés à partir des données brutes. Il se peut que le pourcentage de différence relative ne reflète pas les valeurs dupliquées rapportées en raison de l'arrondissement des résultats finaux.



QA Violation

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

N° BON DE TRAVAIL: 19Q514143

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

Date du rapport: 13 sept. 2019			MATERIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	N° éch.	Sample Description	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
				Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Sol)											
Fluoranthène	500306	TW02-F-01 CF1	110%	70%	130%	NA	100%	100%	1133%	60%	140%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicita 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.

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

**AGAT**

Laboratoires

350, rue Franquet
 Québec, Québec
 CANADA G1P 4P3
 TEL (418)266-5511
 FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

PRÉLEVÉ PAR:JC

N° BON DE TRAVAIL: 19Q514143

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:TW2

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Argent	2019-09-12	2019-09-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Arsenic	2019-09-12	2019-09-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Baryum	2019-09-12	2019-09-13	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cadmium	2019-09-12	2019-09-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Chrome	2019-09-12	2019-09-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cobalt	2019-09-12	2019-09-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cuivre	2019-09-12	2019-09-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Étain	2019-09-12	2019-09-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Manganèse	2019-09-12	2019-09-13	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Mercure	2019-09-10	2019-09-10	MET-161-6107F	EPA 245.5	VAPEUR FROIDE/AA
Molybdène	2019-09-12	2019-09-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Nickel	2019-09-12	2019-09-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Plomb	2019-09-12	2019-09-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sélénium	2019-09-12	2019-09-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Zinc	2019-09-12	2019-09-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS

**AGAT**

Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

PRÉLEVÉ PAR:JC

N° BON DE TRAVAIL: 19Q514143

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:TW2

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
Acénaphthène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Acénaphtylène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Anthracène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) anthracène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) pyrène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (b) fluoranthène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (j) fluoranthène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (k) fluoranthène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (b+j+k) fluoranthène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (c) phénanthrène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (g,h,i) pérylène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Chrysène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,h) anthracène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,i) pyrène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,h) pyrène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,l) pyrène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Fluorène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-3 cholanthrène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Naphthalène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Phénanthrène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Pyrène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-1 naphthalène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-2 naphthalène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-1,3 naphthalène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Triméthyl-2,3,5 naphthalène	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Rec. Acénaphthène-d10	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Rec. Pérylène-d12	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Rec. Pyrène-d10	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
% Humidité	2019-09-09	2019-09-09	INOR-161-6006F	MA. 100 - S.T. 1.0	GRAVIMÉTRIE
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
Rec. Nonane	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
Région chromatographique	2019-09-09	2019-09-09	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
% Humidité	2019-09-09	2019-09-09	INOR-161-6006F	MA. 100 - S.T. 1.0	GRAVIMÉTRIE

**AGAT**

Laboratoires

Chaîne de traçabilité Environnement**Information pour le rapport**

Compagnie :

Adresse :

Téléphone :

02

Téléc. :

Projet :

Lieu de prélèvement :

Prélevé par : S. cloustein

Facturé àMême adresse : Oui Non

Compagnie :

Contact :

Courriel :

Adresse :

Bon de commande :

Soumission :

Commentaires:

Analyse à venir

Matrice (légende)	EP Eau potable	EB Eau brute	EPI Eau de piscine
S Sol	B Boue	SE Sédiment	ES Eau de surface
SL Solide	EU Eau usée	EF Effluent	AF Affluent

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON**PRÉLÈVEMENT**

DATE (AA/MM/JJ)

HEURE

MATRICE

N° DE

CONTENANTS

TW02-F-1 CF1 19/8/09

CF3
DSC

TW02-F-2 CF1

CF2
CF3ACF3B
CF4

DSC

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)

Date (AA/MM/JJ)

Heure

Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)

Date (AA/MM/JJ)

Heure

Page 1 de 5

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)

Date (AA/MM/JJ)

Heure

Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)

Date (AA/MM/JJ)

Heure

N°: 070344

N° du document: 09-115-2009-09

350 rue Franquet, Ville de Québec,
Québec, G1P 4P3
Tél.: 418.266.5511 Téléc.: 418.653.2335
fr.agatlabs.com

À l'usage exclusif du laboratoire

Bon de travail AGAT:

190514143

Nb. de glacières:

Température à l'arrivée:

10°

584

 Glace Bloc réfrigérant AucunScellé légal intact: Oui Non N/A**Délais d'analyse requis (jours ouvrables)**

Environnemental: Haute Résolution:

Régulier: 5 à 7 jours Régulier: 10 à 15 joursUrgent: Même jour Urgent: < 10 jours 1 jour Date Requise: 2 jours 3 jours

A-2010

Eau potable RQEP (réseau) - Veuillez utiliser le formulaire du MDDELCC

Rapport envoyé à

1. Nom:

Courriel:

2. Nom:

Courriel:

Format de rapport Portrait (échantillon/page) Paysage (échantillons/page)**Critères à respecter**

- PRTC ABC RESC
 CCME
 Eau consommation
 Eau résurg. Surface
 Eau résurg. Salée
 CMM Sanitaire Pluvial
 Autre

Hydrocarbures pétroliers C10-050

HAP

BTEX

HAM

HAC-HAM

THM

Chlorobénzènes

Phénanes

COSV

BPC

Congénères

Arodoïd

CBNC

Ethylique glycol

Formaldéhyde

Huiles et graisses, Minérales

Totalles

Pesticides, OC

OP

Herbicides

Diquat / Paraquat

Glyphosate

Phénols (GC/MS)

Indices phénolique (4AAP)

Métaux - Sol

HG

Se

CVI

CVII

U

Métaux: Filtré sur terrain

Filtre au lab

Métaux (spécifier)

Duréto

Duréto

Alcalinité

Bromates

Conductivité

Chlorures

Fluorures

Sulfates

Bromures

Oxydables

DCO

COT

NH₃ + NH₄

NTK

NO₂ + NO_x

P-total

Solides: Total

Dissous

MESV

Sulfures - Eau

Soufre total - Sol

COD

pH

NO₂NO_x

O-Po4

Absorbance UV

Couleur

Turbidité

DBO₅DBO₅ Carbonée

Coliformes: Total

Régaux

E. coli

COÛT DÉLAI DE CONSERVATION

Microbiologie (autre):

HR/MS, Dioxines/Furannes

HAP

RPO

CMM 2008-A7

Sanitaire

Pluvial

NP

NPE

RMD

REIMR att.

Copies: Rose - Client Jaune - AGAT Blanche - AGAT

Date de finaison: 1 mois/2010

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP
505, Blvd du Parc Technologique, Bur.200
QUEBEC, QC G1P 5S9
418-704-8091

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

N° BON DE TRAVAIL: 19Q528337

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Francois Boutin, Chimiste

DATE DU RAPPORT: 2019-10-11

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 5

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (418) 266-5511.

*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: 19Q528337

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

PRÉLEVÉ PAR:JC

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: TW2

Balayage - 14 Métaux extractibles totaux + Hg

DATE DE RÉCEPTION: 2019-09-03

DATE DU RAPPORT: 2019-10-11

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: TW02-F-02 CF1 TW02-F-03 CF1

MATRICE:	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2019-08-29	2019-08-28
C / N: D	601972	601974
LDR		

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		
Argent	mg/kg	0.8	20	40	200	0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	19	30	50	250	5	13[<A]	<5
Baryum	mg/kg	350	500	2000	10000	200	392[A-B]	662[B-C]
Cadmium	mg/kg	1.3	5	20	100	0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	16[<A]	<15
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2500	40	44[<A]	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	100	1630[B-C]	997[<A]
Mercure	mg/kg	0.3	2	10	50	0.2	<0.2	<0.2
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	3[A-B]	2[A]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	31[<A]	34[<A]
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	30	<30	<30
Sélénium	mg/kg	3	3	10	50	1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	155	500	1500	7500	10	91[<A]	73[<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.

601972-601974 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

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

PRÉLEVÉ PAR:JC

N° BON DE TRAVAIL: 19Q528337

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:TW2

Analyse des Sols

Date du rapport: 2019-10-11			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.
Balayage - 14 Métaux extractibles totaux + Hg															
Argent	602534		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	96%	80%	120%	86%	80%	120%	87%	70%	130%
Arsenic	602534		<5	<5	NA	< 5	95%	80%	120%	84%	80%	120%	85%	70%	130%
Baryum	602534		25	23	NA	< 20	96%	80%	120%	90%	80%	120%	96%	70%	130%
Cadmium	602534		<0.9	<0.9	NA	< 0.9	97%	80%	120%	91%	80%	120%	91%	70%	130%
Chrome	602534		<45	<45	NA	< 45	86%	80%	120%	85%	80%	120%	85%	70%	130%
Cobalt	602534		<15	<15	NA	< 15	92%	80%	120%	85%	80%	120%	87%	70%	130%
Cuivre	602534		<40	<40	NA	< 40	91%	80%	120%	84%	80%	120%	85%	70%	130%
Étain	602534		<5	<5	NA	< 5	93%	80%	120%	85%	80%	120%	87%	70%	130%
Manganèse	602534		129	122	5.4	< 10	104%	80%	120%	85%	80%	120%	85%	70%	130%
Mercure	599649		<0.2	<0.2	NA	< 0.2	103%	80%	120%	97%	80%	120%	NA	70%	130%
Molybdène	602534		<2	<2	NA	< 2	103%	80%	120%	86%	80%	120%	86%	70%	130%
Nickel	602534		<30	<30	NA	< 30	86%	80%	120%	81%	80%	120%	81%	70%	130%
Plomb	602534		<30	<30	NA	< 30	106%	80%	120%	94%	80%	120%	94%	70%	130%
Sélénium	602534		<1.0	<1.0	NA	< 1.0	95%	80%	120%	89%	80%	120%	91%	70%	130%
Zinc	602534		41	40	NA	< 10	90%	80%	120%	89%	80%	120%	90%	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:



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. Les pourcentages de différence relative sont calculés à partir des données brutes. Il se peut que le pourcentage de différence relative ne reflète pas les valeurs dupliquées rapportées en raison de l'arrondissement des résultats finaux.

**AGAT**

Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: ENGLOBE CORP

N° DE PROJET: TW-Lot 1-TW02

PRÉLEVÉ PAR:JC

N° BON DE TRAVAIL: 19Q528337

À L'ATTENTION DE: Geneviève Lemieux

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:TW2

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Argent	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Arsenic	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Baryum	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cadmium	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Chrome	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cobalt	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cuivre	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Étain	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Manganèse	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Mercure	2019-10-09	2019-10-09	MET-161-6107F	EPA 245.5	VAPEUR FROIDE/AA
Molybdène	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Nickel	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Plomb	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sélénium	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Zinc	2019-10-10	2019-10-10	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS

**Annexe 5 Cadres législatifs et réglementaires
et Guide d'intervention – PSRTC
du MELCC**

CADRE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE ET GUIDE D'INTERVENTION – PSRTC DU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU QUÉBEC (MELCC)

LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT (LQE), SECTION IV DU CHAPITRE IV ET RÈGLEMENT SUR LA PROTECTION ET LA RÉHABILITATION DES TERRAINS (RPRT)

Depuis le 1^{er} mars 2003, la section IV du chapitre IV (anciennement la section IV.2.1 du chapitre 1) de la Loi sur la qualité de l'environnement (ci-après « la Loi ») est modifiée à la suite de l'adoption du projet de Loi 72. Ces modifications ont pour objet l'établissement de nouvelles règles visant la protection des terrains ainsi que leur réhabilitation en cas de contamination. La Loi précise les conditions dans lesquelles une personne ou une municipalité peut être tenue de caractériser et de réhabiliter un terrain contaminé et attribut au MELCC divers pouvoirs d'ordonnance, notamment pour obliger la caractérisation de terrains et leur réhabilitation.

Par l'entremise du RPRT qui est entré en vigueur le 27 mars 2003, la Loi impose aux entreprises appartenant à des secteurs industriels ou commerciaux désignés par le RPRT certaines obligations lorsqu'elles cessent définitivement leurs activités, et ce, dans le but de connaître et de corriger toute contamination éventuelle des terrains où elles ont été établies. La Loi subordonne également le changement d'usage d'un terrain contaminé par suite de l'exercice sur ce terrain de certaines activités industrielles ou commerciales désignées par le RPRT, la mise en œuvre de mesures de réhabilitation et l'obligation de rendre public certaines informations. Les municipalités devront aussi constituer une liste des terrains contaminés situés sur leur territoire et aucun permis de construction ou de lotissement ne pourra être délivré relativement à un terrain inscrit sur cette liste sans une attestation par un expert de la compatibilité du projet avec les dispositions du plan de réhabilitation de ce terrain.

Par ailleurs, l'article 31.57 de la Loi impose aussi le respect des normes établies dans le RPRT dans le cas d'une réhabilitation volontaire d'un terrain. Si les travaux de réhabilitation volontaire prévoient le maintien sur le terrain de contaminants dont les concentrations excèdent les normes réglementaires, une analyse de risques doit alors être effectuée pour appuyer les mesures de gestion du risque que le maintien des contaminants en place nécessite.

Le RPRT est basé sur l'usage de normes préétablies relatives à la contamination des sols et établies en fonction du zonage municipal s'appliquant au terrain. À ce titre, le RPRT inclut une liste de valeurs limites applicables pour une grande variété de composés chimiques (ex. métaux lourds, hydrocarbures pétroliers, pesticides chlorés, etc.). Les normes servent à évaluer l'ampleur d'une contamination; elles sont également utilisées comme valeurs seuils pour l'atteinte de certains objectifs de décontamination pour un usage donné.

De façon générale, les valeurs limites applicables sont celles indiquées à l'annexe I du RPRT. Il est pertinent de mentionner que les normes de l'annexe I sont équivalentes aux critères génériques « B » du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (ci-après le « Guide d'intervention – PSRTC »). Toutefois, s'il s'agit de terrains

mentionnés ci-après, les valeurs limites applicables sont celles indiquées à l'annexe II du RPRT, équivalentes aux critères génériques « C » du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC :

- 1) Aux fins des articles 31.43, 31.45, 31.49, 31.52, 31.54, 31.55, 31.57 et 31.59 :
 - a) Terrains où sont autorisés, en vertu d'une réglementation municipale de zonage, des usages industriels, commerciaux ou institutionnels, à l'exception des terrains suivants :
 - i. Terrains où sont aménagés des bâtiments totalement ou partiellement résidentiels;
 - ii. Terrains où sont aménagés des établissements d'enseignement primaire ou secondaire, des centres de la petite enfance, des garderies, des centres hospitaliers, des centres d'hébergement et de soins de longue durée, des centres de réadaptation, des centres de protection de l'enfance et de la jeunesse ou des établissements de détention;
 - b) Terrains constituant, ou destinés à constituer, l'assiette d'une chaussée au sens du Code de la sécurité routière ou d'un trottoir en bordure de celle-ci, d'une piste cyclable ou d'un parc municipal, à l'exclusion des aires de jeu pour lesquelles demeurent applicables, sur une épaisseur d'au moins 1 m, les valeurs limites fixées à l'annexe I.
- 2) Aux fins de l'article 31.51, terrains où ne sont autorisés, en vertu d'une réglementation municipale de zonage, que des usages industriels, commerciaux ou institutionnels, à l'exclusion des terrains mentionnés au point ii ci-dessus.

De plus, lorsqu'un contaminant mentionné dans la partie métaux et métalloïdes de l'annexe I ou II est présent dans un terrain à des concentrations supérieures à la valeur limite fixée à cette annexe et qu'il n'origine pas d'une activité humaine, cette concentration constitue la valeur limite applicable pour ce contaminant.

Dans le cas où un contaminant n'est pas inclus à l'annexe I ou II du RPRT, ce sont alors les critères du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC qui doivent être considérés.

RÈGLEMENT SUR L'ENFOUISSEMENT DES SOLS CONTAMINÉS (RESC)

Depuis le mois de juillet 2001, le RESC détermine les conditions ou prohibitions applicables à l'aménagement, à l'agrandissement et à l'exploitation des lieux servant, en tout ou en partie, à l'enfouissement de sols contaminés ainsi que les conditions applicables à leur fermeture et à leur suivi postfermeture. Dans le cas d'un projet de réhabilitation environnementale où des sols contaminés doivent être éliminés hors site, le RESC stipule que les sols contaminés ne peuvent être mis dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés si :

- 1) Ces sols contiennent une ou plusieurs substances dont la concentration est égale ou supérieure aux valeurs limites fixées à l'annexe I du RESC, sauf :
 - a) S'ils sont mis dans un lieu visé à l'article 2 du RESC;
 - b) Les sols dont on a enlevé, à la suite d'un traitement autorisé en vertu de la Loi, au moins 90 % des substances qui étaient présentes initialement dans les sols et, dans le cas des métaux et métalloïdes enlevés, seulement si ceux-ci ont été stabilisés, fixés et solidifiés par un traitement autorisé;
 - c) Lorsqu'un rapport détaillé démontre qu'une substance présente dans les sols ne peut être enlevée dans une proportion de 90 % à la suite d'un traitement optimal autorisé et qu'il n'y a pas de technique disponible à cet effet.
- 2) Ces sols contiennent plus de 50 mg de BPC par kg de sol;

- 3) Ces sols, après ségrégation, contiennent plus de 25 % de matières résiduelles;
- 4) Ces sols contiennent une matière explosive ou une matière radioactive au sens de l'article 3 du Règlement sur les matières dangereuses (RMD) ou une matière incompatible, physiquement ou chimiquement, avec les matériaux composant le lieu d'enfouissement;
- 5) Les sols contaminés qui contiennent un liquide libre, selon un essai standard réalisé par un laboratoire accrédité par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).

Les sols contaminés présentant des concentrations excédant les valeurs limites fixées à l'annexe I du RESC ne peuvent donc être enfouis sans avoir préalablement subi un traitement permettant d'enlever au moins 90 % des substances qui y étaient présentes initialement. La prise en compte de ces valeurs seuils a donc une influence sur les coûts de gestion des sols contaminés, ceux nécessitant un traitement préalable avant l'enfouissement étant plus chers à gérer que ceux pouvant être enfouis directement.

GUIDE D'INTERVENTION – PROTECTION DES SOLS ET RÉHABILITATION DES TERRAINS CONTAMINÉS (GUIDE D'INTERVENTION – PSRTC)

Au Québec, l'évaluation de la qualité environnementale des sols et de l'eau souterraine des terrains s'effectue en fonction du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC. La dernière version de ce guide a été publiée en mars 2019. Le Guide d'intervention – PSRTC remplace l'ancienne *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du ministère de l'Environnement (MENV) de 1998.

Critères relatifs aux sols

Le Guide d'intervention – PSRTC du MELCC est basé sur l'usage de critères génériques préétablis et associés à l'utilisation prévue du terrain. À ce titre, le Guide d'intervention – PSRTC du MELCC inclut une liste de critères pour une grande variété de composés chimiques (ex. métaux lourds, hydrocarbures pétroliers, pesticides chlorés, etc.). Tous les composés de cette liste sont associés à 3 valeurs seuils (critères « A », « B » et « C »).

Les critères génériques pour les sols permettent d'évaluer l'ampleur d'une contamination et de fixer les objectifs de décontamination pour un usage donné. Ils sont aussi utilisés comme outil de gestion des sols contaminés excavés. Ils ont été établis de façon à assurer la protection des futurs utilisateurs et pour sauvegarder l'environnement. La décontamination d'un terrain aux critères génériques correspondant à son usage constitue un mode de réhabilitation facile à réaliser et celui qui demande le moins de suivi et d'engagement pour l'avenir. La définition des 3 valeurs seuils est fournie ci-après.

Critères « A » : Teneurs de fond pour les paramètres inorganiques et limite de quantification pour les paramètres organiques.

La limite de quantification est définie comme la concentration minimale qui peut être quantifiée à l'aide d'une méthode d'analyse avec une fiabilité définie.

Critères « B » : Limite maximale acceptable pour des terrains résidentiels ou des terrains où se déroulent certains usages institutionnels (établissements d'enseignement primaire ou secondaire, centres de la petite enfance, garderies, centres hospitaliers, centres d'hébergement et de soins de longue durée, centres de réadaptation, centres de protection de l'enfance ou de la jeunesse, établissements de détention) et le premier mètre des aires de jeu des parcs municipaux.

Critères « C » : Limite maximale acceptable pour des terrains industriels, commerciaux, institutionnels non sensibles et récréatifs (pistes cyclables et parcs municipaux, sauf le premier mètre des aires de jeu), de même que pour ceux destinés à former l'assiette d'une chaussée ou d'un trottoir en bordure de celle-ci.

Critères relatifs aux eaux souterraines

Pour toutes les eaux souterraines contaminées ou susceptibles de l'être, l'évaluation du risque d'effets pour la santé, les usages et l'environnement se fait dans un premier temps par l'entremise de la grille de critères de qualité pour les eaux souterraines du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC. Le respect des critères est attendu sur le terrain et aux limites du terrain visé en fonction de la direction d'écoulement de l'eau souterraine de façon à ce que les puits d'observation installés se situent en aval hydraulique des sources de contamination sur le terrain et de façon à pouvoir intercepter un éventuel panache de contamination.

Les critères de qualité pour les eaux souterraines ont pour objectif d'assurer la protection des ressources en eau souterraine et de surface, des usages qui peuvent en être faits et de ses utilisateurs ou récepteurs potentiels. À cet effet, 2 séries de critères d'usage ont été établies, soit les critères « Eau de consommation » (EDC) et les critères « Résurgence dans l'eau de surface » (RES). Les normes municipales de rejet à l'égout peuvent aussi s'appliquer en présence d'un réseau d'égout à proximité ou en aval hydraulique du terrain dans les municipalités qui en ont adoptées. En absence de normes municipales, on doit se référer à celles du document du Ministère intitulé *Modèle de règlement relatif aux rejets dans les réseaux d'égout des municipalités du Québec*. Toutefois, dans le cas de l'infiltration dans un égout pluvial, ce sont les critères RES qui s'appliquent, à moins que la municipalité n'exige également l'application de sa norme pour l'égout pluvial.

C'est la comparaison des résultats analytiques avec les critères de qualité pour les eaux souterraines qui, dans tous les cas, permettra de déterminer si cette eau représente un risque d'effets sur la santé, les usages et l'environnement, avéré ou appréhendé, et s'il est nécessaire d'intervenir pour gérer ce risque. Les usages qui sont faits de cette eau permettront de déterminer s'il y a un risque d'effets avéré ou appréhendé et ainsi de décider s'il y a nécessité d'agir. Le choix des critères auxquels seront comparés les résultats analytiques pour déterminer s'il y a un risque d'effets s'effectue en fonction de l'usage qui est fait ou peut être fait de l'eau souterraine. Si un puits ou un aquifère est destiné à plusieurs usages (ex. eau potable et résurgence), le plus sévère des critères est retenu pour déterminer l'ampleur du risque d'effets.

L'eau souterraine d'un terrain est jugée contaminée lorsqu'on y retrouve des substances à des concentrations supérieures à la teneur naturelle du milieu et que cet apport de contaminants est dû à une activité anthropique. Pour plusieurs substances, cela correspond à leur limite de détection. La présence de ces contaminants indique une altération de la qualité de l'eau et, par conséquent, une évaluation des impacts sur les eaux souterraines doit être réalisée.

Le risque d'effets est décrit comme étant avéré lorsque l'eau contaminée au-delà d'une norme ou d'un critère est déjà utilisée ou qu'elle porte déjà atteinte à la population, à l'environnement en général ou aux biens.

Le risque d'effets est décrit comme étant appréhendé lorsque l'eau contaminée au-delà d'une norme ou d'un critère n'est pas utilisée actuellement mais qu'elle constitue une ressource pour l'usage dans le futur, ou si un panache de contamination se dirige vers une eau souterraine actuellement utilisée ou que l'on prévoit utiliser dans le futur, ou que cette situation est susceptible, dans le futur, de porter atteinte à la population, à l'environnement en général ou aux biens.

Dans les 2 cas, il devra y avoir intervention sur la source de contamination que constituent sur le terrain les sols et les matières résiduelles. Cette intervention pourra consister en une décontamination de la source ou en son confinement. Dans le cas de l'infiltration de vapeurs, il faudra s'assurer qu'elles ne peuvent pénétrer dans les bâtiments.

Les interventions et suivis à effectuer en cas de dépassement de l'un ou l'autre des critères sont présentés aux tableaux 11 et 12 du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC.

Grille de gestion des sols excavés

La gestion des sols excavés doit se faire en fonction de la *Grille de gestion des sols excavés* du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC présentée ci-après. Cette grille présente les options de gestion possibles en fonction des niveaux de contamination des sols excavés et du milieu récepteur. La *Grille de gestion des sols excavés* du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC a été conçue pour favoriser les options de gestion visant la décontamination et la valorisation des sols et s'inscrit dans les orientations du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR) et du RESC.

La *Grille de gestion des sols excavés* du Guide d'intervention – PSRTC ne s'applique, pour les critères supérieurs à « A », que pour une contamination de nature anthropique.

Si la concentration naturelle dans les sols est supérieure aux critères « A », la gestion des sols contenant cette concentration naturelle est considérée comme équivalente à celle attribuable aux critères « A » et ces sols peuvent être gérés sans restriction. Il est toutefois recommandé que ces sols soient déposés sur des terrains situés à proximité de leur terrain d'origine, de façon à ce que les sols récepteurs, de par leur origine et les teneurs naturelles qu'on est susceptible d'y trouver, soient apparentés aux sols déposés. Finalement, dans certains cas, si la teneur naturelle excède largement la teneur de fond régionale et atteint un niveau de concentration tel qu'il soulève des préoccupations de la part de la Direction de santé publique de la région concernée, une gestion particulière de ces sols pourrait tout de même être requise.

Niveau de contamination	Options de gestion ⁽¹⁾
≤ critères « A » ⁽²⁾	1. Utilisation sans restriction sur tout terrain.
< critères « B »	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ailleurs que sur le terrain d'origine⁽³⁾, les sols ne peuvent être déposés que sur des sols dont la concentration en contaminants est égale ou supérieure à celle des sols remblayés (article 4 du Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RSCTSC)) et s'ils ne dégagent pas d'odeurs d'hydrocarbures perceptibles. Cette valorisation doit se faire de façon contrôlée, pour éviter qu'elle ne se transforme en une simple élimination sauvage de contaminants dans l'environnement. 2. Aux mêmes conditions, déposés sur ou dans des terrains destinés à l'habitation s'ils sont utilisés comme matériau de remblayage dans le cadre de travaux de réhabilitation de terrains réalisés conformément à la LQE.

Niveau de contamination	Options de gestion ⁽¹⁾
≤ critères « B »	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valorisés sur le terrain d'origine⁽³⁾ ou sur le terrain à partir duquel a eu lieu l'activité à l'origine de la contamination. Les sols ne doivent pas dégager d'odeurs d'hydrocarbures perceptibles. Cette valorisation doit se faire de façon contrôlée, pour éviter qu'elle ne se transforme en une simple élimination sauvage de contaminants dans l'environnement. 2. Valorisés comme matériau de recouvrement journalier ou final dans un lieu d'enfouissement technique (LET) ou comme matériau de recouvrement hebdomadaire ou final dans un lieu d'enfouissement en tranchée ou comme recouvrement mensuel ou final dans un lieu d'enfouissement de débris de construction ou de démolition, conformément au REIMR aux conditions des articles 42, 50, 90, 91, 105 ou 106. 3. Valorisés comme recouvrement final dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés (LESC) aux conditions décrites à l'article 38 du RESC ou valorisés dans un système de captage des gaz prévu à l'article 13 du RESC. 4. Valorisés comme recouvrement final d'un lieu de dépôt définitif de matières dangereuses aux conditions de l'article 101 du RMD. 5. Valorisés comme matériau de recouvrement final dans un système de gestion qui comporte le dépôt définitif par enfouissement de déchets de fabriques de pâtes et papiers, aux conditions de l'article 116 du Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers (RFPP). 6. Valorisés sur un lieu d'élimination nécessitant un recouvrement, aux conditions prévues dans l'autorisation délivrée en vertu de l'article 22 de la LQE. 7. Valorisés avec ou sans MRF, comme matériau apte à la végétation dans des projets de restauration d'aires d'accumulation de résidus miniers⁽⁴⁾ ou dans la couverture de lieux visés par le RFPP, le RESC ou le RMD. Ne doit dégager aucune odeur d'hydrocarbures perceptible. Dans le cas d'ajout de MRF, le projet doit être autorisé et respecter le <i>Guide sur l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale de lieux dégradés</i>⁽⁵⁾. 8. Valorisés comme couche de protection d'une géomembrane utilisée dans un système multicouche lors de la restauration d'une aire d'accumulation de résidus miniers générateurs d'acide⁽⁴⁾. 9. Éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC. 10. Éliminés dans un LET, un lieu d'enfouissement en tranchée, un lieu d'enfouissement en milieu nordique, un lieu d'enfouissement de débris de construction ou de démolition ou un lieu d'enfouissement en territoire isolé, conformément à l'article 4 du REIMR.
≥ critères « B » et ≤ critères « C »	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valorisés sur le terrain d'origine⁽³⁾ comme matériau de remblayage à la condition que les concentrations mesurées respectent les critères ou valeurs limites réglementaires applicables aux sols selon l'usage et le zonage. Cette valorisation doit se faire de façon contrôlée, pour éviter qu'elle ne se transforme en une simple élimination sauvage de contaminants dans l'environnement. 2. Valorisés comme matériau de recouvrement dans un LET ou comme matériau de recouvrement hebdomadaire dans un lieu d'enfouissement en tranchée, aux conditions des articles 42, 50 ou 90 du REIMR. Ces conditions incluent notamment que les concentrations de composés organiques volatils (COV) soient égales ou inférieures aux critères « B ». 3. Traités sur place ou dans un lieu de traitement autorisé. 4. Éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC.
< annexe I du RESC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valorisés pour remplir des excavations sur le terrain d'origine⁽³⁾ lors de travaux de réhabilitation aux conditions prévues dans le plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risques (dossiers GTE), à la condition que les hydrocarbures pétroliers (HP) C₁₀-C₅₀ et les COV respectent les critères d'usage. 2. Traités sur place ou dans un lieu de traitement autorisé. 3. Éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC.
≥ annexe I du RESC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Décontaminés sur place ou dans un lieu de traitement autorisé et gestion selon le résultat obtenu. Si cela est impossible, éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC pour les exceptions mentionnées à l'article 4, paragraphe 1^o, sous paragraphe a), b) ou c).

Niveau de contamination	Options de gestion ⁽¹⁾
Cas particuliers	<ol style="list-style-type: none"> 1. Des sols contaminés peuvent être utilisés pour la construction d'un écran visuel ou antibruit aux conditions décrites dans le Guide d'intervention – PSRTC (section 7.6.3) : <ol style="list-style-type: none"> a. Sur un terrain dont l'usage est résidentiel ou institutionnel sensible⁽⁶⁾ avec des sols du terrain d'origine⁽³⁾ : <ol style="list-style-type: none"> i. Dont les concentrations sont « \leq B »; ii. Dont les concentrations sont « \leq C », lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risques (dossiers GTE), sous les mesures de confinement, à condition que les sols contiennent des concentrations « \leq B » en HP C₁₀-C₅₀ et en COV⁽⁷⁾; iii. Dont les concentrations sont inférieures aux valeurs limites de l'annexe I du RESC, lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risques (section 6.6), sous les mesures de confinement, à condition que les sols en place soient de niveau « $>$ C » et que les sols déposés contiennent des concentrations « \leq B » en HP C₁₀-C₅₀ et en COV⁽⁷⁾. b. Sur un terrain dont l'usage est commercial/industriel ou institutionnel/parc (sans usage sensible⁽⁶⁾) avec des sols du terrain d'origine⁽³⁾ : <ol style="list-style-type: none"> i. Dont les concentrations sont « \leq C »; ii. Dont les concentrations sont « \leq C », lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risques (dossiers GTE), sous les mesures de confinement; iii. Dont les concentrations sont inférieures aux valeurs limites de l'annexe I du RESC, lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risques (section 6.6.), sous les mesures de confinement, à condition que les sols en place soient « $>$ C » et que les sols déposés contiennent des concentrations « \leq C » en HP C₁₀-C₅₀ et en COV⁽⁷⁾. 2. La valorisation de sols contaminés dans un procédé en remplacement d'une matière vierge est possible aux conditions de l'autorisation. 3. Les sols « \geq B » peuvent être acheminés sur les aires de résidus miniers, s'ils sont contaminés exclusivement par des métaux ou métalloïdes résultant des activités minières de l'entreprise responsable de l'aire, aux conditions de l'autorisation délivrée par le Ministère (article 6 du RSCTSC). 4. Les sols « \geq B » peuvent être acheminés dans un lieu de dépôt définitif de matières dangereuses aux conditions de l'autorisation détenue par ce lieu pour recevoir des sols.

Notes :

- 1) S'il y a présence de matières résiduelles dans les sols, se référer à la figure 12 de la section 7.7.4. du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC;
- 2) S'il est établi que la concentration naturelle dans un sol excavé est supérieure au critère « A », il est recommandé que ce sol soit valorisé sur le terrain d'origine ou sur des terrains situés à proximité de façon à ce que les sols récepteurs, de par leur origine géologique et les teneurs naturelles qu'on est susceptible d'y trouver, soient apparentés aux sols déposés. Si la concentration naturelle dans ce sol est supérieure à la concentration du sol récepteur, il est attendu que le propriétaire du terrain récepteur conserve une trace du remblayage (localisation, niveau de contamination, provenance des sols importés). Advenant le cas où les concentrations naturelles excéderaient largement les critères génériques recommandés pour l'usage qui est fait du terrain récepteur, un avis de la Direction de santé publique sur le risque pour la santé pourrait être demandé, ainsi qu'un avis sur le risque pour l'écosystème;
- 3) Le « terrain d'origine » fait référence au terrain d'où les sols ont été excavés. S'il s'agit d'une bande linéaire, pour la réfection d'une route par exemple, le terrain d'origine est la zone (du chantier) où se déroulent les travaux. Ainsi, si des sols provenant d'une zone de travaux sont stockés et qu'ils sont réutilisés ultérieurement sur une autre zone de travaux (un autre chantier) située sur le même axe routier, il ne s'agit plus du terrain d'origine;
- 4) Ne s'applique pas aux sols contaminés = « B », à moins que ces sols n'aient d'abord transité par un lieu visé à l'article 6 du RSCTSC. Les sols excavés « \geq B » ne peuvent en effet être acheminés directement que dans des lieux légalement autorisés à les recevoir et listés à l'article 6 du RSCTSC;

- 5) Il faudra toutefois s'assurer que la valorisation de sols « A-B », auxquels on aura ajouté des matières fertilisantes ou non, entraîne un effet bénéfique, par exemple, sur la croissance de la végétation, et que ces sols répondent à un besoin réel, l'ajout de sols n'étant pas essentiel dans tous les cas de restauration minière. Il sera possible de s'assurer du bien-fondé du projet de valorisation et de son contrôle dans le cadre du certificat d'autorisation délivré préalablement à sa réalisation;
- 6) Dans ce contexte, un usage institutionnel sensible fait référence à un établissement d'enseignement primaire ou secondaire, un centre de la petite enfance, une garderie, un centre hospitalier, un centre d'hébergement et de soins de longue durée, un centre de réadaptation, un centre de protection de l'enfance et de la jeunesse ou un établissement de détention (voir les sections 5.2.1.2 et 5.2.2.2 du présent guide);
- 7) L'écran visuel ou antibruit doit être recouvert de 1 m de sols « ≤ A » ou de 40 cm de sols « ≤ A » aux endroits recouverts d'une structure permanente (asphalte ou béton). Il est possible d'utiliser, dans la couche apte à la végétation, du terreau « tout usage » provenant d'une installation autorisée ainsi que des MRF selon les orientations du *Guide sur l'utilisation des matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale des lieux dégradés*. Toutefois, la résultante doit être « ≤ A ».

RÈGLEMENT SUR LE STOCKAGE ET LES CENTRES DE TRANSFERT DE SOLS CONTAMINÉS (RSCTSC)

Le RSCTSC est entré en vigueur le 15 février 2007. En bref, le RSCTSC prévoit les conditions d'implantation, d'exploitation et de fermeture des centres de transfert. Les sols qui sont acceptés dans les centres de transfert doivent être acheminés obligatoirement vers une unité de décontamination et les sols entreposés temporairement doivent être valorisés. Seuls sont visés par le RSCTSC les sols contaminés à des concentrations égales ou supérieures aux valeurs de l'annexe I (équivalant aux critères « B »), sauf exception de l'article 4. L'article 4 stipule l'interdiction de déposer ailleurs que sur le terrain d'origine des sols contaminés à des concentrations inférieures aux valeurs de l'annexe I (critères « B ») sur ou dans des sols dont la concentration de contaminants est inférieure à celle contenue dans les sols déposés. Ces sols visés à l'article 4 ne peuvent pas non plus être déposés sur ou dans des terrains destinés à l'habitation, sauf comme matériaux de remblayage dans le cadre de travaux de réhabilitation de terrains réalisés conformément à la Loi et si leur concentration de contaminants est égale ou inférieure à celle contenue dans les sols en place. Le RSCTSC stipule également qu'il est interdit, à quelque moment que ce soit, de mélanger des sols contaminés avec des sols propres ou avec des sols ou des matériaux dont la différence de contamination aurait pour effet d'en modifier le niveau de contamination et de permettre d'en disposer d'une façon moins contraignante.

De plus, l'article 10 du RSCTSC encadre le stockage de sols contaminés dans le cadre de projets linéaires (ex. la construction de routes) ou en raison de la petite superficie des terrains où il est impossible de stocker les sols contaminés sur les terrains d'origine. Enfin, mentionnons l'article 11 qui encadre le stockage de sols contaminés destinés à la valorisation ailleurs que sur le terrain d'origine lorsque les teneurs sont inférieures ou égales aux valeurs limites fixées à l'annexe II (critères « C »).

RÈGLEMENT SUR LES MATIÈRES DANGEREUSES (RMD)

Depuis le 1^{er} décembre 1997, le RMD remplace le Règlement sur les déchets dangereux. Lors d'études de caractérisation environnementale d'un site, il n'est pas rare d'observer la présence de matières résiduelles enfouies dans les sols. La caractérisation des matières résiduelles doit être réalisée afin de déterminer si cette matière résiduelle est dangereuse ou non dangereuse et en définir son mode de gestion. Une matière dangereuse est définie, entre autres, par ses propriétés physico-chimiques, soit une matière comburante, corrosive, explosive, gazeuse, inflammable, radioactive, lixiviable et toxique. Pour ces 2 dernières

propriétés, on devra s'assurer que les matières résiduelles tels les scories de bouilloires, les cendres et autres résidus similaires retrouvés dans les sols ne sont pas lixiviables, ni toxiques. Il est également à noter que plusieurs matières résiduelles sont, par définition, dangereuses, entre autres, certains récipients ou objets contenant ou contaminés par une matière dangereuse telle que des huiles, des graisses, des BPC ou équipement au-delà de concentrations prescrites par règlement.

RÈGLEMENT SUR L'ENFOISSEMENT ET L'INCINÉRATION DE MATIÈRES RÉSIDUELLES (REIMR)

Le REIMR, édicté le 11 mai 2005, est en vigueur depuis le 19 janvier 2006. Au terme d'une période transitoire de 3 ans, soit depuis le 19 janvier 2009, le REIMR a remplacé le Règlement sur les déchets solides (RDS)ⁱ. Le REIMR a permis de donner suite à 7 actions prévues dans la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008*.

L'objectif du REIMR consiste à s'assurer que les activités d'élimination de matières résiduelles s'exercent dans le respect de la sécurité des personnes et la protection de l'environnement.

Le REIMR régit les matières résiduelles non dangereuses. Le REIMR a notamment pour objectif d'identifier les matières résiduelles admissibles dans les installations d'élimination autorisées et les conditions d'aménagement et d'exploitation de ces installations. Le REIMR précise les conditions de fermeture et de gestion postfermeture des installations d'élimination.

Le REIMR permet, sous certaines conditions, l'utilisation de sols contaminés comme matériau de recouvrement de LET. Selon le REIMR, les sols utilisés à des fins de recouvrement doivent présenter des concentrations en COV inférieures ou égales aux valeurs limites fixées à l'annexe I du RPRT. Les concentrations maximales admissibles pour les autres contaminants des sols utilisés à des fins de recouvrement doivent respecter les valeurs limites présentées à l'annexe II du RPRT. Ces valeurs limites ne sont toutefois pas applicables aux contaminants qui ne proviennent pas d'une activité humaine. Des exigences granulométriques et de conductivité hydraulique sont également prévues pour l'utilisation de sols contaminés comme matériau de recouvrement.

Le REIMR précise les concentrations maximales acceptables pour l'enfouissement de sols contaminés dans un LET. Ces concentrations sont celles de l'annexe I du RPRT.

ⁱ Le RDS est remplacé, mais continue de s'appliquer ainsi qu'il est prévu aux articles 156 à 168 du REIMR.

Contexte

Pour les métaux et les métalloïdes, il peut arriver que la teneur de fond naturelle d'un sol excède le critère générique utilisé. Cette teneur de fond, pourvu qu'elle soit adéquatement évaluée et documentée, se substituera au critère générique pour l'évaluation de la contamination, à moins qu'un risque pour la santé ou un impact sur l'eau ne soit constaté. L'application des *Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols* permet de s'assurer que le caractère naturel des concentrations de métaux et métalloïdes dans les sols est bien justifié et documenté. Cependant, elles n'encadrent pas la **gestion des sols contenant des teneurs naturelles**. L'objectif de cette fiche est de présenter le cadre de gestion pour le cas particulier du **manganèse**.

Problématique

Selon le *Guide de caractérisation des terrains* (le Guide), la phase I consiste à faire la revue de l'information existante et l'historique du terrain. S'il y a eu présence d'activités susceptibles de générer de la contamination, il s'agit d'établir une liste des contaminants soupçonnés en fonction de ces activités. En conséquence, les paramètres dont les concentrations sont mesurées sur le terrain se limitent généralement à ceux générés par des activités humaines.

Les Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols (Lignes directrices sur les teneurs de fond) sont cohérentes avec le Guide. La qualité et la quantité des renseignements historiques peuvent être suffisantes pour statuer sur l'absence dans les sols d'un métal ou d'un métalloïde provenant d'une activité humaine.

Cependant, il arrive que les concentrations naturelles de métaux, par exemple le manganèse, soient mesurées et portées à l'attention du MDDELCC pour différentes raisons :

- Il y a une incertitude quant au caractère exhaustif de l'historique lié aux activités contaminantes;
- Des remblais d'origine inconnue sont présents sur le terrain;
- Des analyses de plusieurs métaux sont réalisées, car elles sont offertes à peu de frais par les laboratoires;
- Les métaux ou métalloïdes sont analysés dans un but d'acquisition de connaissances, même si leur présence n'est pas reliée à l'historique des activités contaminantes;
- Il y a des préoccupations quant au risque lié à la présence dans le terrain d'un métal ou d'un métalloïde d'origine naturelle ou non (le manganèse par exemple).

L'application des Lignes directrices sur les teneurs de fond permet de s'assurer que le caractère naturel des concentrations est bien justifié et documenté. Cependant, elles n'encadrent pas la gestion des sols contenant des

teneurs naturelles, d'où la rédaction du présent texte et du cadre de gestion pour le cas particulier du manganèse.

Cadre légal

L'article 1 du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT) mentionne ce qui suit :

« En outre, lorsqu'un contaminant mentionné dans la partie I (métaux et métalloïdes) de l'annexe I ou II est présent dans un terrain en concentration supérieure à la valeur limite fixée à cette annexe et qu'il n'origine pas d'une activité humaine, cette concentration constitue, pour les fins des articles 31.51, 31.52, 31.54, 31.55, 31.57, 31.58 et 31.59 de la Loi sur la qualité de l'environnement, la valeur limite applicable pour ce contaminant. »

Il est à noter qu'un avis de contamination n'est pas requis dans le cas d'une concentration qui ne provient pas d'une activité humaine.

On remarquera que l'article 31.43 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) n'est pas nommé dans le paragraphe précédent. L'article 31.43 de la LQE mentionne notamment ce qui suit :

« Lorsqu'il constate la présence dans un terrain de contaminants dont la concentration excède les valeurs limites fixées par règlement pris en vertu de l'article 31.69 ou qui, sans être visés par ce règlement, sont susceptibles de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, aux autres espèces vivantes ou à l'environnement en général, ou encore aux biens, le ministre peut ordonner à toute personne ou municipalité [...] de lui soumettre pour approbation, dans le délai qu'il indique, un plan de réhabilitation énonçant les mesures qui seront mises en œuvre pour protéger les êtres humains, les autres espèces vivantes et l'environnement en général ainsi que les biens, accompagné d'un calendrier d'exécution. »

Cela signifie que **pour l'application de l'article 31.43, les valeurs limites fixées par règlement ne sont pas réajustées en fonction des concentrations présentes naturellement dans le terrain** comme prévu à l'article 1 du RPRT.

Le Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (Guide d'intervention) mentionne que si, dans un secteur donné, sans qu'il y ait eu de contamination anthropique, la teneur de fond pour certains métaux ou métalloïdes dépasse le critère A indiqué à l'annexe 1 pour cette région, ou les critères B ou C de l'annexe 2, cette teneur naturelle pourra se substituer aux valeurs réglementaires des annexes I ou II du RPRT, qui devient alors la nouvelle valeur limite pour l'application des articles concernés de la LQE. Cette teneur de fond naturelle doit être établie conformément aux Lignes directrices sur les teneurs de fond. Notons que si la teneur naturelle atteint un niveau de concentration tel qu'il soulève des préoccupations de la part de la direction de santé publique de la région concernée, une gestion particulière de ces sols pourrait tout de même être requise.

Le Guide d'intervention, la LQE et le RPRT sont cohérents en ce sens qu'ils **permettent généralement d'ajuster le critère ou la valeur limite au niveau de la concentration naturelle sur le terrain d'origine** des sols en question.

Cependant, il existe des cas d'exception où l'ajustement n'est pas prévu, soit les cas d'ordonnance en vertu de l'article 31.43. On comprend qu'il s'agit de situations où les concentrations naturelles sont telles qu'elles peuvent représenter une préoccupation importante pour la santé humaine ou l'environnement.

Évaluation du risque pour la santé humaine

En ce qui concerne le risque pour la santé humaine, le manganèse représente un cas particulier comparativement à d'autres métaux, car la voie d'exposition dominante est l'inhalation de poussières en provenance du sol.

Les intervenants en santé publique ont produit des calculs basés sur deux taux d'émission de particules dans l'air à partir du sol. Une concentration admissible de 3 000 ppm de manganèse dans le sol est calculée pour le taux d'émission le plus élevé. Un autre calcul découle d'un taux d'émission de poussières plus faible et l'on peut en déduire que dans ce cas, il y a un certain aménagement des terrains. Dans cette situation, la concentration admissible dans le sol est supérieure à 20 000 ppm en manganèse.

Dans une perspective de considérer le pire des cas, la valeur de 3 000 ppm calculée avec le taux d'émission le plus élevé a été retenue.

Afin de prévenir une dégradation esthétique de la qualité de l'eau souterraine, il est recommandé de ne pas prôner le remblayage de sols dont les teneurs naturelles excèdent la teneur de fond généralement reconnue dans

une province géologique donnée sur des terrains où l'eau souterraine est utilisée comme eau de consommation.

En ce qui concerne le risque pour l'environnement, l'hypothèse est que les plantes et les invertébrés du sol se sont adaptés aux teneurs naturelles présentes dans le sol du terrain d'origine ou des terrains dont les caractéristiques sont semblables (sols issus des mêmes roches, des mêmes mécanismes de dépôt et d'évolution pédologique).

D'après les données Eco-SSL de l'United States Environmental Protection Agency (USEPA), les valeurs protectrices pour les plantes et les invertébrés du sol sont proches de 220 ppm pour les plantes et de 450 ppm pour les invertébrés, ce qui est inférieur aux teneurs naturelles typiques que l'on retrouve dans plusieurs régions du Québec. Pour cette raison, il est recommandé de ne pas préconiser des aménagements paysagers qui rendraient les sols remblayés plus accessibles à la flore ou aux invertébrés lorsque les teneurs excèdent les critères A des diverses provinces géologiques du Québec.

Toujours d'après les données de l'USEPA, les oiseaux et les mammifères pourraient tolérer des niveaux de 5 000 ppm sans qu'il y ait de réponses écologiquement significatives. Le recouvrement prévu pour protéger la santé humaine à des concentrations supérieures à 3 000 ppm est aussi adéquat pour protéger les oiseaux et les mammifères.

Pour une même concentration, sur une base générique, l'évaluation du risque pour la santé humaine ou l'environnement est la même, qu'il s'agisse de sols contenant des teneurs naturelles en manganèse ou de sols contaminés en manganèse par une activité humaine. Cependant, la gestion qui est faite de ce risque peut différer notamment à cause du principe de pollueur-payeur. C'est pourquoi les mesures de gestion du risque proposées pour des teneurs naturelles dans les sols peuvent différer de celles qui sont applicables à un sol contaminé par les mêmes concentrations de manganèse d'origine humaine.

Lors de l'excavation et de la gestion hors site des sols, il est recommandé que le propriétaire des sols informe les propriétaires des terrains récepteurs de la nature des sols reçus en indiquant la teneur naturelle en manganèse lorsque cette dernière excède la teneur de fond généralement reconnue dans une province géologique donnée. Il est également recommandé de fournir une copie du document d'information au MDDELCC. Ces informations aideront à qualifier le remblai comme étant naturel lors d'une éventuelle caractérisation du terrain récepteur.

Critères A, B, C et normes des annexes I et II du RPRT

Grâce aux données fournies par les directions régionales du MDDELCC, les critères A des métaux et métalloïdes ont été réévalués pour les diverses provinces géologiques du Québec.

Les nouveaux critères A pour le manganèse sont inclus dans le cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse (voir le tableau annexé) et dans le Guide d'intervention. Par exemple, pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent, le critère A est réévalué à 1 210 ppm.

Sur la base des calculs effectués par des intervenants en santé humaine, il sera proposé que les valeurs limites réglementaires des annexes I (1 000 ppm) et II (2 200 ppm) du RPRT passent à 3 000 ppm. Lorsque les modifications réglementaires seront adoptées, les critères B et C du Guide d'intervention sur la protection des sols et la réhabilitation des terrains contaminés seront ajustés en conséquence.

D'ici là, **le nouveau critère de 3 000 ppm est appliqué aux teneurs naturelles en manganèse** (voir le tableau en annexe). Les valeurs limites réglementaires actuelles des annexes I et II du RPRT (1 000 et 2 200 ppm respectivement) continuent de s'appliquer tant que le RPRT et le Guide d'intervention ne seront pas modifiés.

Ce cadre de gestion ne vise pas le roc excavé. La gestion des sols contenant des teneurs naturelles inférieures à 20 000 ppm ne constitue pas des exigences réglementaires, mais bien des recommandations. Quant à la concentration de plus de 20 000 ppm en manganèse dans le sol, elle est suffisamment élevée pour représenter une préoccupation importante pour la santé humaine ou l'environnement et possiblement faire l'objet d'une ordonnance, comme prévu à l'article 31.43 de la LQE.

Bien que les Lignes directrices sur les teneurs de fond aient été développées pour les sols naturels d'un terrain, elles permettent d'inclure dans le concept de teneur de fond d'un terrain les remblais de sols naturels ou du roc s'ils sont identifiés comme tels avec une démonstration raisonnable à l'appui. Les Lignes directrices sur les teneurs de fond ne sont pas applicables aux remblais de matières résiduelles.

Autres

Une [note d'instructions](#) précisant que l'article 4 du Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés n'est pas applicable aux sols contenant des teneurs naturelles a été publiée en 2015.

Si la concentration en manganèse excède la valeur de l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC; 11 000 ppm), il est possible d'obtenir une exemption prévue à l'article 4 1°c) de ce règlement pour enfouir sans traitement préalable.

Conclusion et recommandations

Il est recommandé d'utiliser le cadre de gestion présenté dans le tableau annexé ci-après pour la gestion de sols contenant naturellement des concentrations en manganèse plus élevées que les critères ou valeurs limites réglementaires en vigueur.

Personne-ressource :

Mathieu Laporte-Saumure, Direction du Programme de réduction des rejets industriels et des lieux contaminés

CADRE DE GESTION DES TENEURS NATURELLES EN MANGANESE DANS LE SOL ¹		
Concentration en mg/kg	Province géologique ²	Gestion du sol ³
< 1 210 ppm	Basses-Terres du Saint-Laurent	Gestion sans restriction
< 2 025 ppm	Appalaches	
< 1 445 ppm	Grenville	
< 1 000 ppm	Supérieur	
< 3 000 ppm	Fosse du Labrador	
≥ 1 210 ppm et ≤ 3 000 ppm	Basses-Terres du Saint-Laurent	<p>Recommandations</p> <p>Choix possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Conserver sur le terrain d'origine. Celui-ci peut être utilisé à des fins résidentielles ou commerciales/industrielles. Ce choix est à privilégier; b) Remblayer sur des terrains dont les caractéristiques sont semblables (sols issus des mêmes roches, des mêmes mécanismes de dépôt et d'évolution pédologique⁴); c) Remblayer sur d'autres terrains. Ne pas favoriser le remblayage sur des terrains où l'eau souterraine est utilisée comme eau de consommation. Ne pas privilégier des aménagements paysagers qui rendraient les sols remblayés plus accessibles à la flore ou aux invertébrés; d) Valoriser comme matériau de recouvrement dans un lieu visé par le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR), sous réserve du respect des conditions énumérées dans ce règlement; e) Éliminer dans un lieu visé par le Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC). <p>Pour les options b) et c), pour qualifier le remblai comme étant naturel lors d'une éventuelle caractérisation du terrain récepteur, il est recommandé :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Que le propriétaire des sols informe les propriétaires des terrains récepteurs de la nature des sols reçus en indiquant la teneur naturelle en Mn; — Qu'une copie du document d'information soit fournie au MDDELCC.
≥ 2 025 ppm et ≤ 3 000 ppm	Appalaches	Recommandations
≥ 1 445 ppm et ≤ 3 000 ppm	Grenville	
≥ 1 000 ppm et ≤ 3 000 ppm	Supérieur	
> 3 000 et ≤ 20 000 ppm	Toutes les provinces géologiques	<p>Choix possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Conserver sur le terrain d'origine. Celui-ci peut être utilisé à des fins résidentielles ou commerciales/industrielles. Ce choix est à privilégier. Profiter des aménagements apportés au terrain pour recouvrir ces sols s'ils ne sont pas déjà recouverts; b) Remblayer sur des terrains dont les caractéristiques sont semblables (sols issus des mêmes roches, des mêmes mécanismes de dépôt et d'évolution pédologique⁴). Recouvrir le sol remblayé; c) Remblayer sur d'autres terrains. Ne pas privilégier des aménagements qui rendraient les sols plus accessibles à la faune ou à la flore ou qui attireraient une faune non acclimatée (exemples d'aménagements : plan d'eau, parc, plantation d'arbres ou d'arbustes). Ne pas favoriser le remblayage sur des terrains où l'eau souterraine est utilisée comme eau de consommation. Les remblais sur des terrains à usage résidentiel, récréatif ou institutionnel sensible ne sont pas conseillés. Recouvrir le sol remblayé; d) Voir les options d) et e) décrites ci-dessus. Pour l'option e), si la concentration excède la valeur de l'annexe I du RESC (11 000 ppm), il est possible d'obtenir une exemption comme il est prévu à l'article 4 1°c) de ce règlement.

CADRE DE GESTION DES TENEURS NATURELLES EN MANGANESE DANS LE SOL ¹		
Concentration en mg/kg	Province géologique ²	Gestion du sol ³
		<p>Pour les options b) et c), pour qualifier le remblai comme étant naturel lors d'une éventuelle caractérisation du terrain récepteur, il est recommandé :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Que le propriétaire des sols informe les propriétaires des terrains récepteurs de la nature des sols reçus en indiquant la teneur naturelle en Mn; — Qu'une copie du document d'information soit fournie au MDDELCC. <p>Pour les options a), b) et c), il est recommandé :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Que le recouvrement consiste en un sol dont les concentrations sont conformes à l'usage, d'asphalte, de béton ou en un recouvrement végétal sur un sol dont les concentrations sont conformes à l'usage.
> 20 000 ppm	Toutes les provinces géologiques	<p>Concentrations suffisamment élevées pouvant faire l'objet d'exigences légales (article 31.43 de la LQE)</p> <p><u>Si le sol demeure en place</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Recouvrir par un sol dont les concentrations sont conformes à l'usage de façon à obtenir : une profondeur d'au moins 1 m lorsque la profondeur est inférieure à 1 m, afin de limiter l'exposition ou d'au moins 40 cm sous un recouvrement de béton et d'asphalte. L'épaisseur permet d'assurer une certaine pérennité au recouvrement. <p><u>Si le sol est excavé</u></p> <ul style="list-style-type: none"> b) Valoriser comme matériau de recouvrement dans un lieu visé par le REIMR sous réserve du respect des conditions énumérées dans ce règlement; c) Éliminer dans un lieu visé du REIMR (article 4 9°); d) Éliminer dans un lieu visé par le RESC (article 4 1°c).

Mise à jour : 28 mars 2012

¹ Lorsque des analyses de sol sont requises en application des [Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols](#) (version courante) ou lorsque des analyses des concentrations naturelles en manganèse d'un terrain sont disponibles.

² Une carte illustrant les provinces géologiques du Québec est présentée à la figure 14 du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés.

³ Ne dispense pas d'obtenir toute autorisation requise en vertu de toute loi ou de tout règlement.

4. La formation des sols dépend principalement des facteurs suivants :

- la désagrégation de la roche;
- la topographie;
- le climat;
- l'accumulation des végétaux et leur transformation en humus;
- les activités des microorganismes et de la faune du sol;
- le temps.