

**RAPPORT NO 15476-E2-1  
CARACTÉRISATION PRÉLIMINAIRE PHASE II  
7400, BOULEVARD SAINT-LAURENT ET  
50, RUE FAILLON OUEST  
ARRONDISSEMENT VILLERAY/  
SAINT-MICHEL/PARC-EXTENSION  
MONTRÉAL (QUÉBEC)**

Dossier no 15476-E2-1

Le 20 novembre 2009

Développements McGill  
A/S Monsieur Stéphane Côté, président  
407, rue McGill  
Bureau 810  
Montréal, (Québec)  
H2Y 2G3

ET Thibault, Messier, Savard et Associés inc.  
A/S Monsieur Martin Galarneau, vice-président  
1010, de la Gauchetière Ouest  
Bureau 600  
Montréal, (Québec)  
H3B 2N2

Objet : Caractérisation préliminaire phase II  
7400, boulevard Saint-Laurent et  
50, rue Faillon Ouest  
Arrondissement Villeray/  
Saint-Michel/Parc-Extension  
Montréal, (Québec)

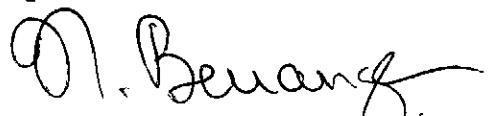
Monsieur,

Nous avons le plaisir de vous faire part des résultats de la caractérisation préliminaire phase II que vous nous avez confiée. Ce rapport inclut également une caractérisation préliminaire phase I de portée limitée, un relevé d'amiante, ainsi que des recommandations géotechniques préliminaires.

Cette étude ainsi que les travaux de chantier et de laboratoire ont été réalisés sous la supervision de Madame Karine Duguay, chargée de projet, qui a également préparé le présent rapport. Ce dernier a été vérifié par la soussignée. Les recommandations géotechniques ont été préparées par Monsieur Marcel Martineau, ingénieur, M.Sc.

Nous espérons que ce rapport sera à votre entière satisfaction. N'hésitez pas à communiquer avec nous si vous désirez des renseignements supplémentaires.

QUÉFORMAT LTÉE



Nancy S. Berranger, géologue, ÉESA  
Coordonnatrice des études  
Environnement

KD/kn

1cc/ Développements McGill  
1cc/ Thibault, Messier, Savard et Associés inc.



## TABLE DES MATIÈRES (suite)

<u>Liste des appendices</u>	<u>Planches nos</u>
APPENDICE A : Documents consultés et réponses aux demandes d'accès à l'information	
APPENDICE B : Photographies du site et des environs	B-1 à B-7
APPENDICE C : Procédure de développement et de vidange des puits d'observation  Méthode de lavage des instruments, d'identification, d'enregistrement et de conservation des échantillons	
APPENDICE D : Rapports de forages	D-1 à D-10
APPENDICE E : Certificats d'analyses chimiques des échantillons de sols et de l'analyse du lixiviat	
APPENDICE F : Certificats d'analyses chimiques des échantillons d'eau souterraine	
APPENDICE G : - Rapport du relevé d'amiante préliminaire (Solerka, dossier 09156-QFO, daté du 3 août 2009) - Rapport du relevé d'amiante final (Solerka, dossier 09156-QFO, daté du 15 octobre 2009)	
APPENDICE H : Plan de localisation des forages	Dessin 15476

## 1.0 INTRODUCTION

### 1.1 Mandat, objectifs et portée de l'étude

Les services professionnels de Quéformat Ltée ont été retenus par Développements McGill pour effectuer une caractérisation préliminaire phase II dans le cadre d'un projet d'acquisition d'une propriété sur laquelle il est prévu de réaliser un développement résidentiel. Le terrain à l'étude correspond aux numéros civiques 7400, boulevard Saint-Laurent<sup>1</sup> et 50, rue Faillon Ouest, dans l'arrondissement Villeray/Saint-Michel/Parc-Extension, à Montréal, (Québec).

La caractérisation préliminaire phase II inclut une caractérisation préliminaire phase I de portée limitée dont le but était d'identifier, dans les utilisations actuelles et antérieures du site à l'étude ou des propriétés avoisinantes, celles qui pourraient comporter des risques de contamination pour le terrain à l'étude et de préciser la nature et la localisation de cette contamination potentielle.

Dans un premier temps, l'historique du site a été retracé par l'étude des différents documents disponibles, tels que :

- Plan provenant du service Infolot du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF).
- Plans d'assurance-incendie et cartes topographiques.
- Photographies aériennes du site.
- Dossiers du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), de la Régie du bâtiment (RBQ) et de la municipalité concernée obtenus par demande d'accès à l'information.
- Listes et inventaires du MDDEP, du gouvernement fédéral et de la municipalité.
- Registre foncier du Québec.
- Études antérieures réalisées dans le secteur.
- Autres documents d'archives jugés pertinents.

---

<sup>1</sup> Dans le cadre de la présente étude, le boulevard Saint-Laurent est considéré comme étant aligné nord-sud.

À la suite de ces recherches, une visite du site et des propriétés avoisinantes a été réalisée afin de rechercher des indices ou des sources potentielles de contamination du site. Enfin, les informations recueillies dans le cadre de cette étude sont interprétées et consignées à la section 3.0 du présent rapport. Des copies des documents obtenus ont été jointes à l'appendice A du rapport. Des photographies prises lors de la visite du site sont présentées à l'appendice B.

La caractérisation préliminaire phase II avait, quant à elle, pour objectif de vérifier l'impact des sources potentielles de contamination identifiées par la caractérisation préliminaire phase I de portée limitée.

Le relevé d'amiante avait pour objectif de vérifier la présence de matériaux pouvant contenir de l'amiante au droit du bâtiment existant.

Enfin, les recommandations géotechniques préliminaires avaient pour but de déterminer la nature et certaines propriétés des sols en place, renseignements nécessaires aux calculs de la capacité portante admissible, à la détermination du type de fondation à envisager pour les futurs bâtiments de même qu'à la formulation d'autres recommandations d'ordre géotechnique pertinentes au projet.

Les résultats de la recherche documentaire, des travaux réalisés sur le chantier et en laboratoire ainsi que nos conclusions et recommandations sont présentés dans ce rapport.

## **1.2 Limitations**

Les informations présentées à la section 3.0 du présent rapport sont le fruit d'une recherche diligente et raisonnable effectuée suivant les règles de l'Art actuellement applicables. Leur exactitude est essentiellement liée à celle des documents consultés. Les conclusions de la caractérisation préliminaire phase I de portée limitée dépendent donc entièrement des informations disponibles au moment de la présente étude. Quéformat ltée ne peut ainsi être tenue responsable de conclusions erronées provenant de la non divulgation d'information pertinente ou de la dissimulation d'information concernant le site à l'étude.

Les conclusions du présent rapport ne sont valides qu'au moment où les informations dont elles découlent sont recueillies. Il doit par ailleurs être compris que toute opinion exprimée dans le présent rapport n'est pas et ne doit en aucun temps être considérée comme un avis juridique. De plus, cette étude ne peut être considérée comme une caractérisation préliminaire phase I complète. Enfin, elle ne constitue pas une vérification de conformité environnementale.

La description des sols présentée dans le présent rapport ainsi que sur les rapports de forages n'est garantie qu'à l'endroit même où les forages ont été réalisés. Par conséquent, les conclusions et recommandations basées sur ces informations sont soumises à cette limitation. Les conditions rencontrées à l'emplacement des forages ou ailleurs sur le site peuvent différer de celles observées à leur emplacement. Quéformat ltée devra être avisée promptement de tout écart décelé entre les matériaux décrits dans le présent rapport et ceux rencontrés lors d'éventuels travaux d'excavation.

De plus, nous désirons souligner que les résultats des analyses chimiques ne sont garantis qu'aux endroits et aux profondeurs où les échantillons ont été prélevés. Par conséquent, les conclusions et recommandations basées sur ces informations sont soumises à cette limitation. Les conditions rencontrées ailleurs sur le site peuvent différer de celles observées à l'emplacement d'où proviennent les échantillons.

Enfin, la présente étude a été réalisée à l'intention de Développement McGill et de Thibault, Messier, Savard et Associés inc. dans le cadre d'un projet d'acquisition de la propriété afin d'y réaliser un projet de développement résidentiel. Ce rapport ne peut, en aucun cas, être utilisé dans un autre contexte et ne peut être utilisé par un tiers sans l'autorisation écrite de Quéformat ltée et de son client, Développement McGill et Thibault, Messier, Savard et Associés inc.

## 2.0 DESCRIPTION DU SITE

Le site à l'étude est localisé dans un secteur à vocation mixte (résidentielle, institutionnelle et commerciale) de l'arrondissement Villeray/Saint-Michel/Parc-Extension, de la Ville de Montréal. Il couvre une superficie de l'ordre de 18 660 mètres carrés et correspond aux lots 2 249 859 et 2 249 860 au cadastre du Québec, circonscription foncière de Montréal. Les propriétaires du site à l'étude sont Les Clercs de Saint-Viateur du Canada.

Les coordonnées géographiques de la position centrale approximative du site sont 45°32'7,3"N, 73°37'17,6"W (NAD 83). Le site et le secteur sont relativement plats. Cependant, l'écoulement régional de l'eau souterraine devrait s'effectuer probablement en direction nord, compte tenu de la présence de la rivière des Prairies à environ 4,6 kilomètres au nord du site à l'étude. L'emprise du site concerné par la présente étude est montrée sur le dessin 15476 inclus à l'appendice H du rapport.

Le site à l'étude est actuellement occupé par le Centre 7400, un bâtiment à vocation institutionnelle, résidentielle et communautaire. Le bâtiment comporte de un à six étages ainsi qu'un sous-sol. La portion non construite du site est principalement asphaltée et utilisée comme aire de stationnement. Quelques espaces gazonnés sont présents en façade du bâtiment ainsi que dans la portion nord. Un petit bâtiment secondaire servant au stationnement de véhicules automobiles est également présent à l'arrière du bâtiment principal, dans la portion centrale ouest du site.

Le site est bordé au nord par la rue Faillon Ouest puis par le Parc Jarry, à l'est par le boulevard Saint-Laurent, puis par des bâtiments résidentiels et commerciaux, au sud par la rue de Castelnau Ouest, puis par des bâtiments commerciaux, et finalement à l'ouest par un nouveau développement de condominiums résidentiels et par un bâtiment commercial et industriel occupé principalement par l'entreprise Impression Transcontinental.

### 3.0 CARACTÉRISATION PRÉLIMINAIRE PHASE I DE PORTÉE LIMITÉE

#### 3.1 Sommaire de l'histoire

La construction du bâtiment du site à l'étude aurait débuté en 1916 et aurait été complétée en 1921. Depuis sa construction jusqu'en 1983, il a été occupé par l'Institut des Sourds et Muets. Depuis 1983, le bâtiment est occupé par divers organismes à but non lucratif, des espaces à bureaux, des chambres en location et des cafétérias. La portion du bâtiment correspondant au numéro civique 50, rue Faillon Ouest et identifiée comme étant la « Résidence Faillon » est occupée à des fins résidentielles par le personnel religieux des Clercs de Saint-Viateur. Les installations de chauffage du bâtiment sont actuellement alimentées au gaz naturel, mais étaient antérieurement desservies par le bâtiment voisin à l'ouest qui appartenait également aux Clercs de Saint-Viateur. Ces installations de chauffage étaient alimentées au moyen d'un réservoir souterrain de 32 000 litres (7 000 gallons) situé à proximité du coin nord-est du bâtiment (numéros civiques 65 au 95, de Castelnau Ouest), et donc à proximité des limites du site à l'étude.

En ce qui concerne les propriétés voisines, le parc Jarry a été aménagé au nord du site entre 1950 et 1958, et était boisé et/ou vacant avant 1950. Les terrains situés à l'est et au sud du site sont occupés par des bâtiments résidentiels et/ou commerciaux depuis au moins 1950. À l'ouest du site, le bâtiment correspondant aux numéros civiques 65 au 95, de Castelnau Ouest, a été occupé par l'École des métiers et ateliers des sourds-muets au moins jusqu'en 1990. Des activités telles que de la fabrication d'ameublements métalliques, de l'usinage, de l'imprimerie, de la reliure, de l'ébénisterie et de la fabrication de vêtements ont eu cours dans le passé. Ce bâtiment est actuellement occupé par des espaces à bureaux ainsi que par l'entreprise Impression Transcontinental. Au nord-ouest du site, un nouveau développement de condominiums résidentiels a été aménagé le long de la rue Faillon entre 2002 et 2009. Ces terrains étaient antérieurement occupés par un parc.



### 3.2 Sources potentielles de contamination

Basée sur les informations obtenues durant cette caractérisation préliminaire phase I de portée limitée et suite à leurs interprétations, les sources potentielles de contamination suivantes ont été identifiées :

- Compte tenu de l'âge du bâtiment, il est probable que des substances à attention particulière soient présentes dans certains matériaux du bâtiment. Dans le cadre d'éventuels travaux de rénovation ou de démolition, ces matériaux devront, le cas échéant, être identifiés et gérés selon la réglementation en vigueur.
- La présence sur le site de quatre réservoirs hors-sol de diesel situés sous l'escalier de la façade du bâtiment ainsi que d'un réservoir hors-sol situé au sous-sol du bâtiment à l'intérieur de la salle de la génératrice, et relié à ces réservoirs, et dont les conduites d'alimentation sont souterraines.
- La présence possible de sols de remblai sur le site. En effet, il s'est avéré fréquent par le passé que des sols contaminés aient été utilisés lors d'opération de remblayage.
- La présence antérieure d'un réservoir souterrain de 32 000 litres (7 000 gallons) d'huile à chauffage sur la propriété adjacente à l'ouest, à proximité des limites de propriété du site à l'étude.
- La présence actuelle et antérieure d'activités industrielles sur la propriété adjacente à l'ouest du site, dont celles d'un atelier d'usinage et d'une imprimerie.

## 4.0 TRAVAUX RÉALISÉS

### 4.1 Chantier

Les travaux sur le chantier, effectués entre les 17 et 21 juillet 2009, ont consisté en la réalisation de dix forages (F-01 à F-10) répartis sur le site, dont deux ont été aménagés en puits d'observation. Un plan de localisation des forages est présenté à l'appendice H (dessin 15476).

Les sondages ont été positionnés de façon ciblée et aléatoire afin de vérifier les sources potentielles de contamination retenues lors de la caractérisation préliminaire phase I de portée limitée. Soulignons que la densité de sondages par rapport à la superficie du site à l'étude ne respecte pas les recommandations du MDDEP pour la caractérisation des sols de remblai qui est d'un sondage par 625 mètres carrés. Ces forages ont été positionnés, tel que présenté au tableau I suivant.

**TABLEAU I**

**RAISONNEMENT, LOCALISATION DES FORAGES**  
**ET CHOIX DES PARAMÈTRES ANALYTIQUES**

<b>Sondage</b>	<b>Emplacement et type d'échantillonnage</b>	<b>Élément motivant le sondage</b>	<b>Paramètres analytiques</b>
F-01, F-03 à F-05, F-08 à F-10	Position aléatoire.	Présence possible de sols de remblai.	<u>Pour les sols</u> : hydrocarbures pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> ), métaux et HAP.
F-02	Position ciblée.	Présence de sols de remblai. Impact de la présence d'une conduite d'alimentation souterraine reliant les réservoirs de diesel situés sous l'escalier de la façade du bâtiment à un plus petit réservoir situé au sous-sol, dans la salle de la génératrice.	<u>Pour les sols</u> : hydrocarbures pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> ), métaux et HAP.
F-06 (PO-06) et F-07 (PO-07)	Portion sud-est du site, à proximité du bâtiment voisin à l'ouest. Échantillonnage ciblé.	Activités d'atelier d'usinage et d'imprimerie et présence antérieure d'un réservoir de produits pétroliers au droit de la propriété adjacente à l'est.	<u>Pour les sols</u> : hydrocarbures pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> ), métaux et HAP.  <u>Pour l'eau souterraine</u> : hydrocarbures pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> ), HAP, métaux et COV.

Préalablement aux travaux de chantier, une demande de repérage a été effectuée auprès d'Info-Excavation afin que les entreprises pouvant avoir des services souterrains dans l'emprise du terrain à l'étude soient contactées. Aucun service souterrain membre d'Info-Excavation n'était présent à l'emplacement des forages.

Les forages ont été réalisés à l'aide d'une foreuse de type « CME-75 ». Un carottier fendu standard (51 millimètres de diamètre) a été utilisé pour prélever les échantillons de sols remaniés et pour déterminer les indices « N » de pénétration standard, lesquels permettent de déterminer la compacité des sols en place et sont utilisés pour les calculs de capacité portante dans les sols granulaires. Les forages ont atteint des profondeurs variant de 1,02 à 6,30 mètres par rapport à la surface du terrain qui prévalait aux dates et emplacements auxquels les forages ont été réalisés. Au droit des forages F-06 et F-07, le socle rocheux a été carotté respectivement entre 2,47 et 6,23 mètres et entre 3,37 et 6,30 mètres de profondeur, au moyen d'un carottier de calibre « HQ ».

De plus, un puits d'observation de l'eau souterraine a été aménagé au droit des forages F-06 (PO-06) et F-07 (PO-07). Ces puits d'observation sont constitués d'un tube en PVC de 51 millimètres de diamètre et d'une crépine. L'espace annulaire a été comblé au moyen de sable de silice jusqu'à environ 0,25 mètre au-dessus de la crépine. De la bentonite a été mise en place au-dessus du sable afin de limiter les infiltrations d'eau provenant de la surface. Les puits d'observation sont protégés en surface à l'aide d'une boîte protectrice au sol et d'un bouchon étanche cadenassé.

Préalablement à l'échantillonnage de l'eau dans les puits d'observation en date du 6 août 2009, ceux-ci ont été développés et/ou vidangés trois fois du volume d'eau qu'ils contenaient ou ont été asséchés, selon les méthodes décrites dans la procédure de développement et de vidange des puits d'observation, présentée à l'appendice C. De plus, une vérification de la présence de phase libre a été réalisée avant le prélèvement d'échantillons d'eau souterraine.

Lors des travaux de caractérisation, des échantillons de sols et d'eau souterraine ont été prélevés et conservés selon les méthodes décrites dans le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales*<sup>2</sup>. Un résumé des procédures de lavage des instruments, d'identification, d'enregistrement et de conservation des échantillons est également présenté à l'appendice C.

Quéformat ltée a déterminé les élévations du terrain à l'étude au droit des forages réalisés. Toutes les élévations indiquées dans le présent rapport se réfèrent à un système de référence arbitraire. Le repère de nivellement utilisé correspond au dessus de la borne d'incendie située sur le côté ouest du boulevard Saint-Laurent, face au numéro civique 7400. Une élévation arbitraire de 100,00 mètres a été assignée à ce repère.

Les rapports de forages, inclus à l'appendice D (planches D-1 à D-10), présentent les renseignements recueillis sur le chantier.

#### **4.2 Laboratoire**

Tous les échantillons de sols ont été transportés à notre laboratoire de Longueuil où ils ont été identifiés par un examen visuel. De plus, les échantillons de sols prélevés suivant les techniques d'échantillonnage environnemental ont été soumis à une vérification de la présence de composés organiques volatils (COV) à l'aide d'un photoionisateur de type « Photovac 2020 ».

Par ailleurs, certains échantillons de sols, incluant un duplicata de chantier, ont été sélectionnés puis transmis au laboratoire Exova (anciennement Bodycote Groupe d'Essais) afin que soient réalisées les analyses chimiques suivantes :

- hydrocarbures pétroliers (C<sub>10</sub> à C<sub>50</sub>) : 14 analyses;
- hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : 11 analyses;
- métaux (balayage de 15 éléments) : 16 analyses.

Également, une analyse du lixiviat a été effectuée sur un échantillon dont la proportion de débris (mâchefers) avoisinait 50 pour cent.

---

<sup>2</sup> Cahier 1, Généralités (1999); Cahier 3, Échantillonnage des eaux souterraines (1994); Cahier 5, Échantillonnage des sols (2001) : Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.

De plus, les échantillons d'eau prélevés au droit des puits d'observation PO-06 et PO-07 ont été transmis au laboratoire Exova afin que soient réalisées les analyses chimiques suivantes :

- hydrocarbures pétroliers (C<sub>10</sub> à C<sub>50</sub>) : 2 analyses;
- hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : 2 analyses;
- métaux (balayage de 17 éléments) : 2 analyses;
- COV : 2 analyses.

Les résultats détaillés des analyses chimiques sont présentés à la section 7.0 du présent rapport. L'ensemble des certificats des analyses chimiques réalisées sur les échantillons analysés est présenté à l'appendice E du présent rapport pour les échantillons de sols et à l'appendice F pour les échantillons d'eau souterraine.

Les échantillons de sols analysés seront conservés par le laboratoire pour une période d'un mois suivant l'émission du certificat d'analyses chimiques. Ils seront par la suite détruits, à moins d'un avis écrit contraire de la part de Développement McGill.

#### **4.3 Programme d'assurance et de contrôle de la qualité**

Le programme d'assurance et de contrôle de la qualité relativement aux travaux de caractérisation repose sur les éléments suivants :

- Les travaux d'échantillonnage sont effectués conformément au *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* du MDDEP.
- Les analyses chimiques sont effectuées par un laboratoire accrédité par le MDDEP qui possède son propre programme d'assurance et de contrôle de la qualité.
- Quéformat ltée est certifiée ISO 9001 : 2000.
- Les travaux de chantier sont supervisés par du personnel qualifié.

Il est à noter qu'en plus du duplicata de laboratoire réalisé par Bodycote, un échantillon de sol a été soumis en duplicata de chantier (DC-02) de l'échantillon F-03/CF-01A pour l'analyse des hydrocarbures pétroliers (C<sub>10</sub> à C<sub>50</sub>), des métaux (15 éléments) et des HAP.

## **5.0 NATURE ET PROPRIÉTÉS DES SOLS**

La description détaillée de la stratigraphie rencontrée au droit des forages réalisés dans le cadre de ce mandat est présentée dans les rapports de forages joints à l'appendice D.

Les forages ont permis d'établir à leur emplacement la stratigraphie résumée ci-après.

### **5.1 Enrobé bitumineux et remblai**

À l'exception du forage F-02, une couche d'enrobé bitumineux de 40 à 90 millimètres d'épaisseur a été traversée en surface du terrain au droit de l'ensemble des forages.

Sous l'enrobé bitumineux, une couche de pierre concassée de calibre 20-0 mm est présente jusqu'à des profondeurs variant entre 0,20 et 0,43 mètre. Au droit des forages F-06 et F-07, une couche de pierre concassée contenant environ 40 à 50 pour cent de débris (mâchefers) a été rencontrée sous la première couche de pierre concassée.

Enfin, directement en surface au droit du forage F-02 et sous la/les couche(s) de pierre concassée au droit des forages F-05, F-06 et F-10, des sols de remblai de nature sableuse et/ou silteuse et contenant des traces de gravier sont présents. Localement, des traces de débris (brique) sont présentes au sein de ce remblai au droit des forages F-06 et F-10, et de la matière organique a été notée au droit du forage F-05.

L'épaisseur totale de remblai rencontrée au droit des forages a varié entre 0,20 et 1,37 mètre.

### **5.2 Dépôts meubles**

Sous le remblai existant, les dépôts meubles ont été rencontrés au droit de l'ensemble des forages. Ceux-ci sont généralement composés de sable silteux contenant des traces à un peu de gravier. La compacité de ces matériaux était généralement moyenne à dense. Au droit du forage F-05 et en profondeur au droit du forage F-10, les dépôts meubles étaient constitués de silt sableux contenant des traces à un peu de gravier.

Les forages F-01 et F-02 ont été interrompus dans ce dépôt à des profondeurs respectives de 3,66 et 3,51 mètres. Au droit des forages F-03 à F-10, des refus de pénétration des tarières évidées de la foreuse ont été obtenus à des profondeurs variant entre 1,02 et 3,37 mètres.

### **5.3 Socle rocheux**

Le socle rocheux a été carotté au droit des forages F-06 et F-07, respectivement entre 2,47 et 6,23 mètres et entre 3,37 et 6,30 mètres de profondeur. Celui-ci a été identifié comme étant un calcaire gris, très fracturé à massif.

De plus, les forages F-03 à F-05 et F-08 à F-10 ont été interrompus suite à un refus sur le socle rocheux probable, à des profondeurs variant entre de 1,02 et 3,00 mètres

### **5.4 Indices organoleptiques de contamination**

Outre la présence de débris dans le remblai au droit des forages F-06, F-07 et F-10, aucun autre indice organoleptique de contamination n'a été perçu dans les sols prélevés au droit des forages.

## 6.0 EAU SOUTERRAINE

Un levé piézométrique au droit des puits d'observation a été réalisé préalablement à l'échantillonnage de l'eau souterraine. De plus, le 21 juillet 2009, le niveau de l'eau souterraine a été relevé au droit de deux puits d'observation existants situés le long de la limite ouest du site (PO-101 et PO-102). Ces données sont présentées au tableau II ci-dessous.

**TABLEAU II**  
**NIVEAUX PIÉZOMÉTRIQUES**  
**(6 août 2009 et 21 juillet 2009)**

<b>Localisation</b>	<b>Élévation du sol (mètres)</b>	<b>Niveau de l'eau (mètres)</b>	<b>Élévation du niveau de l'eau (mètres)</b>
PO-06	98,77	3,90	94,87
PO-07	98,67	3,75	94,92
PO-101	98,50	5,66	92,84
PO-102	98,77	4,91	93,86

Il est à noter que le niveau de l'eau souterraine peut varier en fonction des précipitations et des saisons.

Aucune phase libre n'était présente le 6 août 2009 au droit des puits d'observation PO-06 et PO-07.



## 7.0 ANALYSES CHIMIQUES

### 7.1 Critères de classification des sols, des débris et de l'eau souterraine

Le niveau de contamination des sols est évalué à l'aide d'un système de critères génériques développé par le MDDEP nommé « critères ABC » et des normes de l'annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC), janvier 2002. Les actions correctrices requises et les niveaux acceptables de contamination sont basés sur l'utilisation actuelle ou future d'un terrain. En résumé, les niveaux de référence sont :

- Valeur A<sup>(3)</sup>** : Paramètres inorganiques : teneurs de fond.  
Paramètres organiques : limite de quantification.
- Valeur B<sup>(4)</sup>** : Valeurs limites applicables pour des terrains utilisés à des fins :  
(Annexe I)
- résidentielles;
  - récréatives : assiette d'une aire de jeux sur une épaisseur d'au moins un mètre;
  - institutionnelles «sensibles» (soit 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).
- Valeur C<sup>(4)</sup>** : Valeurs limites applicables pour des terrains où ne sont autorisés, en  
(Annexe II) vertu d'une réglementation municipale de zonage, que des usages :
- industriels;
  - commerciaux;
  - institutionnels (établissements autres que ceux définis pour la valeur B).
- Valeurs limites applicables pour des terrains constituant ou destinés à constituer l'assiette :
- d'une chaussée ou d'un trottoir en bordure de celle-ci;
  - d'une piste cyclable;
  - d'un parc municipal;
  - d'une aire de jeux (sols situés à une profondeur de plus d'un mètre).

<sup>3</sup> *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (révision des critères : novembre 2001).

<sup>4</sup> *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (mars 2003).

Dans le contexte de la présente étude où un usage résidentiel est prévu sur le site, la valeur « B » sera utilisée comme niveau maximal acceptable. Soulignons également que le site est zoné E.4(3) et E.5(1), regroupant des établissements à vocation institutionnelle (primaire, préscolaire, secondaire et garderie) et culturelle, de même que des lieux de culte et couvent.

Les résultats d'analyse du lixiviat ont été comparés aux normes du *Règlement sur les matières dangereuses* (RMD).

L'impact sur les eaux souterraines a été évalué à l'aide de la procédure d'intervention développée par le MDDEP<sup>5</sup>. La consultation du Système d'information hydrogéologique (SIH) du MDDEP a permis de déterminer qu'aucun puits n'est répertorié par ce ministère dans un rayon d'un kilomètre du site à l'étude. De plus, le secteur est desservi par le réseau d'aqueduc de la Ville de Montréal. Par conséquent, dans le contexte de la présente étude, l'aquifère est considéré de classe III et les paramètres analysés pour l'eau souterraine échantillonnée dans les puits d'observation ont été comparés au critère de résurgence dans les eaux de surface ou d'infiltration dans les égouts du MDDEP. Enfin, compte tenu de l'absence d'un cours d'eau dans un rayon d'un kilomètre du site, aucun seuil d'alerte n'a été retenu.

## **7.2 Résultats des analyses chimiques des sols**

Tel que décrit à la section 4.2, certains échantillons de sols prélevés sur le site ont été analysés afin d'en déterminer les concentrations totales en hydrocarbures pétroliers (C<sub>10</sub> à C<sub>50</sub>), en HAP et en métaux. Les résultats de ces analyses sont regroupés au tableau III. Les valeurs des « critères ABC » et les normes de l'annexe I du RESC sont également données dans ce tableau. Les certificats des analyses chimiques sont présentés à l'appendice E du présent rapport.

Les teneurs en hydrocarbures pétroliers (C<sub>10</sub> à C<sub>50</sub>) des échantillons sélectionnés sont toutes inférieures à la limite de détection analytique.

---

<sup>5</sup> *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*, Ministère de l'Environnement du Québec, Direction des politiques du secteur industriel, Service des lieux contaminés, version révisée, novembre 2001.

Les teneurs en métaux sont généralement inférieures au critère « B », au critère « A » ou encore inférieures à la limite de détection analytique, à l'exception des teneurs de certains métaux (molybdène et cuivre) pour les échantillons F-03/CF-01A/0,15 à 0,43 mètre et F-06/CF-01A/0,15 à 0,30 mètre qui se situent dans la plage « BC ». De plus, à titre indicatif, trois analyses du terrain naturel ont été demandées pour les échantillons F-01/CF-03, F-04/CF-03 et F-09/CF-02, afin de donner un aperçu de la gestion requise des sols excavés pour fins de construction. Ces analyses ont indiqué pour deux des trois échantillons analysés, des teneurs en métaux se situant dans la plage « AB » alors que les teneurs du troisième échantillon sont inférieures à la valeur « A » ou aux limites de détection analytique.

Les teneurs en HAP sont toutes inférieures au critère « B », au critère « A » ou encore inférieures aux limites de détection analytique, à l'exception des échantillons F-05/CF-01A/0,15 à 0,31 mètre, F-06/CF-01A/0,15 à 0,30 mètre et F-09/CF-01A/0,15 à 0,37 mètre dont les teneurs pour certains paramètres des HAP se situent dans la plage « BC ». Une reprise de l'analyse des HAP avec séparation des benzo (b+j+k) fluoranthène pour l'échantillon F-05/CF-01A a toutefois permis de classer cet échantillon dans la plage « AB » du MDDEP.

TABLEAU III

RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOLS, mg/kg (ppm)  
HYDROCARBURES PÉTROLIERS (C<sub>10</sub> à C<sub>50</sub>), MÉTAUX ET HAP

Paramètres analysés	CRITÈRES ET NORMES				F-01 CF-01A 0,15 à 0,28 m	F-01 CF-03 1,37 à 1,98 m	F-02 CF-01 0,00 à 0,61 m	F-02 CF-05 2,29 à 2,90 m	F-02 CF-06 2,90 à 3,51 m
	A	B*	C*	D**					
<b>Paramètres intégrateurs - Groupe XI du RPRT</b>									
Hydrocarbures pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> )	300		3 500	10 000	< 100		< 100	< 100	< 100
<b>Métaux (et Métalloïdes) - Groupe I du RPRT</b>									
Argent (Ag)	2		40	200	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
Arsenic (As)	6		50	250	2,5	3,8	5		
Baryum (Ba)	200		2 000	10 000	275	115	101		
Cadmium (Cd)	1,5		20	100	< 0,9	< 0,9	< 0,9		
Cobalt (Co)	15		300	1 500	4	10	8		
Chrome (Cr)	85		800	4 000	6	23	18		
Cuivre (Cu)	40		500	2 500	9	28	27		
Étain (Sn)	5		300	1 500	< 5	6	< 5		
Manganèse (Mn)	770		2 200	11 000	740	709	552		
Mercurure (Hg)	0,2		10	50	0,05	0,07	0,07		
Molybdène (Mo)	2		40	200	< 2	3	< 2		
Nickel (Ni)	50		500	2 500	14	25	20		
Plomb (Pb)	50		1 000	5 000	< 10	11	62		
Sélénium (Se)	1		10	50	0,6	1,1	< 0,5		
Zinc (Zn)	110		1 500	7 500	86	101	142		
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Groupe V du RPRT</b>									
Acénaphène	0,1		100	100	< 0,1		< 0,1		
Acénaphylène	0,1		100	100	< 0,1		< 0,1		
Anthracène	0,1		100	100	< 0,1		< 0,1		
Benzo(a)anthracène	0,1		10	34	< 0,1		0,2		
Benzo(a)pyrène	0,1		10	34	< 0,1		0,2		
Benzo(b+j+k)fluoranthène	0,1		10	136	0,1		0,3		
Benzo(b)fluoranthène	0,1		10	136					
Benzo(j)fluoranthène	0,1		10	136					
Benzo(k)fluoranthène	0,1		10	136					
Benzo(c)phénanthrène	0,1		10	56	< 0,1		< 0,1		
Benzo(g,h,i)peryène	0,1		10	18	< 0,1		0,1		
Chrysène	0,1		10	34	< 0,1		0,2		
Dibenzo(a,h)anthracène	0,1		10	82	< 0,1		< 0,1		
Dibenzo(a,i)pyrène	0,1		10	34	< 0,1		< 0,1		
Dibenzo(a,h)pyrène	0,1		10	34	< 0,1		< 0,1		
Dibenzo(a,l)pyrène	0,1		10	34	< 0,1		< 0,1		
7,12-Diméthylbenzo(a)anthracène	0,1		10	34	< 0,1		< 0,1		
Fluoranthène	0,1		100	100	0,1		0,4		
Fluorène	0,1		100	100	< 0,1		< 0,1		
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,1		10	34	< 0,1		0,1		
3-Méthylcholanthrène	0,1		10	150	< 0,1		< 0,1		
1-Méthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1		< 0,1		
2-Méthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1		< 0,1		
1,3-Diméthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1		< 0,1		
2,3,5-Triméthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1		< 0,1		
Naphtalène	0,1		50	56	< 0,1		< 0,1		
Phénanthrène	0,1		50	56	< 0,1		0,2		
Pyrène	0,1		100	100	0,1		0,4		
Numéro d'identification du laboratoire					1617619	1627153	1617624	1617626	1617627

\* Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains, (RPRT) annexes 1 et 2 (mars 2003)

Dossier 15476-E2

\*\* Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, (RESC) annexe 1 (janvier 2002)

<, ND : Inférieur à la limite de détection

TABLEAU III (suite)

RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOLS, mg/kg (ppm)  
HYDROCARBURES PÉTROLIERS (C<sub>10</sub> à C<sub>50</sub>), MÉTAUX ET HAP

Paramètres analysés	CRITÈRES ET NORMES				F-03 CF-01A 0,15 à 0,43 m	DC-02 (F-03/CF-01A)	F-04 CF-02 1,07 à 1,53 m	F-04 CF-03 1,53 à 2,14 m	F-05 CF-01A 0,15 à 0,31 m
	A	B*	C*	D**					
<b>Paramètres intégrateurs - Groupe XI du RPRT</b>									
Hydrocarbures pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> )	300		3 500	10 000	< 100	< 100	< 100		< 100
<b>Métaux (et Métalloïdes) - Groupe I du RPRT</b>									
Argent (Ag)	2		40	200	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Arsenic (As)	6		50	250	1,5	2	4,5	3	3,3
Baryum (Ba)	200		2 000	10 000	47	51	143	76	105
Cadmium (Cd)	1,5		20	100	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9
Cobalt (Co)	15		300	1 500	3	3	10	8	8
Chrome (Cr)	85		800	4 000	4	4	14	13	20
Cuivre (Cu)	40		500	2 500	6	6	28	20	12
Étain (Sn)	5		300	1 500	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Manganèse (Mn)	770		2 200	11 000	340	355	898	537	574
Mercure (Hg)	0,2		10	50	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Molybdène (Mo)	2		40	200		10	< 2	< 2	< 2
Nickel (Ni)	50		500	2 500	12	12	28	25	15
Plomb (Pb)	50		1 000	5 000	< 10	11	12	12	17
Sélénium (Se)	1		10	50	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,9
Zinc (Zn)	110		1 500	7 500	17	26	77	83	111
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Groupe V du RPRT</b>									
Acénaphène	0,1		100	100	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
Acénaphylène	0,1		100	100	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
Anthracène	0,1		100	100	< 0,1	< 0,1	< 0,1		0,3
Benzo(a)anthracène	0,1		10	34	< 0,1	< 0,1	< 0,1		0,7
Benzo(a)pyrène	0,1		10	34	< 0,1	< 0,1	< 0,1		0,6
Benzo(b+j+k)fluoranthène	0,1		10	136	< 0,1	< 0,1	< 0,1		
Benzo(b)fluoranthène	0,1		10	136					
Benzo(j)fluoranthène	0,1		10	136					
Benzo(k)fluoranthène	0,1		10	136					
Benzo(c)phénanthrène	0,1		10	56	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
Benzo(g,h,i)pérylène	0,1		10	18	< 0,1	< 0,1	< 0,1		0,4
Chrysène	0,1		10	34	< 0,1	< 0,1	< 0,1		0,8
Dibenzo(a,h)anthracène	0,1		10	82	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
Dibenzo(a,i)pyrène	0,1		10	34	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
Dibenzo(a,h)pyrène	0,1		10	34	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
Dibenzo(a,l)pyrène	0,1		10	34	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
7,12-Diméthylbenzo(a)anthracène	0,1		10	34	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
Fluoranthène	0,1		100	100	< 0,1	< 0,1	< 0,1		1,8
Fluorène	0,1		100	100	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,1		10	34	< 0,1	< 0,1	< 0,1		0,4
3-Méthylcholanthrène	0,1		10	150	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
1-Méthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
2-Méthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
1,3-Diméthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
2,3,5-Triméthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
Naphtalène	0,1		50	56	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
Phénanthrène	0,1		50	56	< 0,1	< 0,1	< 0,1		0,9
Pyrène	0,1		100	100	< 0,1	< 0,1	< 0,1		1,4
Numéro d'identification du laboratoire					1617628	1617631	1617629	1627154	1617635

\* Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains, (RPRT) annexes 1 et 2 (mars 2003)

Dossier 15476-E2

\*\* Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, (RESC) annexe 1 (janvier 2002)

<, ND : Inférieur à la limite de détection

TABLEAU III (suite)

RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOLS, mg/kg (ppm)  
HYDROCARBURES PÉTROLIERS (C<sub>10</sub> à C<sub>50</sub>), MÉTAUX ET HAP

Paramètres analysés	CRITÈRES ET NORMES				F-05 CF-01A 0,15 à 0,31 m REPRISE-DUP	F-06 CF-01A 0,15 à 0,30 m	F-06 CF-02 0,76 à 1,37 m	F-06 CF-04 1,98 à 2,47 m	F-07 CF-05 2,59 à 3,05 m
	A	B*	C*	D**					
<b>Paramètres intégrateurs - Groupe XI du RPRT</b>									
Hydrocarbures pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> )	300		3 500	10 000		< 100	< 100		< 100
<b>Métaux (et Métalloïdes) - Groupe I du RPRT</b>									
Argent (Ag)	2		40	200		< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Arsenic (As)	6		50	250		6,9	4,3	3,8	
Baryum (Ba)	200		2 000	10 000		140	73	47	
Cadmium (Cd)	1,5		20	100		< 0,9	< 0,9	< 0,9	
Cobalt (Co)	15		300	1 500		7	10	6	
Chrome (Cr)	85		800	4 000		13	14	10	
Cuivre (Cu)	40		500	2 500			26	18	
Étain (Sn)	5		300	1 500		15	< 5	< 5	
Manganèse (Mn)	770		2 200	11 000		336	559	444	
Mercure (Hg)	0,2		10	50		0,06	< 0,04	< 0,04	
Molybdène (Mo)	2		40	200		< 2	< 2	< 2	
Nickel (Ni)	50		500	2 500		34	27	19	
Plomb (Pb)	50		1 000	5 000		283	12	< 10	
Sélénium (Se)	1		10	50		0,6	0,7	< 0,5	
Zinc (Zn)	110		1 500	7 500		440	81	50	
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Groupe V du RPRT</b>									
Acénaphène	0,1		100	100	< 0,1	0,3	< 0,1		
Acénaphthylène	0,1		100	100	< 0,1	0,1	< 0,1		
Anthracène	0,1		100	100	0,2	1,1	< 0,1		
Benzo(a)anthracène	0,1		10	34	0,6		< 0,1		
Benzo(a)pyrène	0,1		10	34	0,6		< 0,1		
Benzo(b+j+k)fluoranthène	0,1		10	136			0,1		
Benzo(b)fluoranthène	0,1		10	136	0,6				
Benzo(j)fluoranthène	0,1		10	136	0,3				
Benzo(k)fluoranthène	0,1		10	136	0,3				
Benzo(c)phénanthrène	0,1		10	56	< 0,1	0,6	< 0,1		
Benzo(g,h,i)pérylène	0,1		10	18	0,4		< 0,1		
Chrysène	0,1		10	34	0,7		0,1		
Dibenzo(a,h)anthracène	0,1		10	82	0,1	0,7	< 0,1		
Dibenzo(a,i)pyrène	0,1		10	34	< 0,1	< 0,1	< 0,1		
Dibenzo(a,h)pyrène	0,1		10	34	< 0,1	< 0,1	< 0,1		
Dibenzo(a,l)pyrène	0,1		10	34	< 0,1	< 0,1	< 0,1		
7,12-Diméthylbenzo(a)anthracène	0,1		10	34	< 0,1	< 0,1	< 0,1		
Fluoranthène	0,1		100	100	1,6	8,9	0,2		
Fluorène	0,1		100	100	< 0,1	0,4	< 0,1		
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,1		10	34	0,3		< 0,1		
3-Méthylcholanthrène	0,1		10	150	< 0,1	< 0,1	< 0,1		
1-Méthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1	0,3	< 0,1		
2-Méthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1	0,3	< 0,1		
1,3-Diméthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1	0,3	< 0,1		
2,3,5-Triméthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1	0,1	< 0,1		
Naphtalène	0,1		50	56	< 0,1	0,2	< 0,1		
Phénanthrène	0,1		50	56	0,9	4,7	0,1		
Pyrène	0,1		100	100	1,2	7,4	0,1		
Numéro d'identification du laboratoire					1638069	1617632	1617633	1617634	1617638

\* Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains, (RPRT) annexes 1 et 2 (mars 2003)

Dossier 15476-E2

\*\* Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, (RESC) annexe 1 (janvier 2002)

<, ND : Inférieur à la limite de détection

TABLEAU III (suite)

RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOLS, mg/kg (ppm)  
HYDROCARBURES PÉTROLIERS (C<sub>10</sub> à C<sub>50</sub>), MÉTAUX ET HAP

Paramètres analysés	CRITÈRES ET NORMES				F-07 CF-06 3,05 à 3,37 m	F-08 CF-01B 0,15 à 0,76 m	F-08 CF-01B 0,15 à 0,76 m DUP	F-09 CF-01A 0,15 à 0,37 m	F-09 CF-02 0,76 à 1,37 m
	A	B*	C*	D**					
<b>Paramètres Intégrateurs - Groupe XI du RPRT</b>									
Hydrocarbures pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> )	300		3 500	10 000	< 100	< 100			
<b>Métaux (et Métalloïdes) - Groupe I du RPRT</b>									
Argent (Ag)	2		40	200		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Arsenic (As)	6		50	250		5,8	5,4	6,2	5,5
Baryum (Ba)	200		2 000	10 000		90	85	196	98
Cadmium (Cd)	1,5		20	100		< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9
Cobalt (Co)	15		300	1 500		7	6	8	10
Chrome (Cr)	85		800	4 000		20	19	18	16
Cuivre (Cu)	40		500	2 500		13	12	74	51
Étain (Sn)	5		300	1 500		< 5	< 5	9	< 5
Manganèse (Mn)	770		2 200	11 000		614	532	963	986
Mercure (Hg)	0,2		10	50		0,06		0,07	< 0,04
Molybdène (Mo)	2		40	200		< 2	< 2	< 2	< 2
Nickel (Ni)	50		500	2 500		13	12	23	31
Plomb (Pb)	50		1 000	5 000		15	14	103	< 10
Sélénium (Se)	1		10	50		1,1	1,2	0,6	< 0,5
Zinc (Zn)	110		1 500	7 500		93	87	336	95
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Groupe V du RPRT</b>									
Acénaphène	0,1		100	100		< 0,1		< 0,1	
Acénaphylène	0,1		100	100		< 0,1		0,1	
Anthracène	0,1		100	100		< 0,1		0,3	
Benzo(a)anthracène	0,1		10	34		< 0,1			
Benzo(a)pyrène	0,1		10	34		< 0,1			
Benzo(b+j+k)fluoranthène	0,1		10	136		< 0,1			
Benzo(b)fluoranthène	0,1		10	136					
Benzo(j)fluoranthène	0,1		10	136					
Benzo(k)fluoranthène	0,1		10	136					
Benzo(c)phénanthrène	0,1		10	56		< 0,1		0,2	
Benzo(g,h,i)pérylène	0,1		10	18		< 0,1		1	
Chrysène	0,1		10	34		< 0,1			
Dibenzo(a,h)anthracène	0,1		10	82		< 0,1		0,3	
Dibenzo(a,i)pyrène	0,1		10	34		< 0,1		< 0,1	
Dibenzo(a,h)pyrène	0,1		10	34		< 0,1		< 0,1	
Dibenzo(a,l)pyrène	0,1		10	34		< 0,1		< 0,1	
7,12-Diméthylbenzo(a)anthracène	0,1		10	34		< 0,1		< 0,1	
Fluoranthène	0,1		100	100		0,1		3	
Fluorène	0,1		100	100		< 0,1		< 0,1	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,1		10	34		< 0,1			
3-Méthylcholanthrène	0,1		10	150		< 0,1		< 0,1	
1-Méthylnaphtalène	0,1		10	56		< 0,1		< 0,1	
2-Méthylnaphtalène	0,1		10	56		< 0,1		< 0,1	
1,3-Diméthylnaphtalène	0,1		10	56		< 0,1		< 0,1	
2,3,5-Triméthylnaphtalène	0,1		10	56		< 0,1		< 0,1	
Naphtalène	0,1		50	56		< 0,1		< 0,1	
Phénanthrène	0,1		50	56		< 0,1		1,1	
Pyrène	0,1		100	100		< 0,1		2,6	
Numéro d'identification du laboratoire					1617639	1617640	1618948	1617642	1627155

\* Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains, (RPRT) annexes 1 et 2 (mars 2003)

Dossier 15476-E2

\*\* Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, (RESC) annexe 1 (janvier 2002)

<, ND : Inférieur à la limite de détection

TABLEAU III (suite)

RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOLS, mg/kg (ppm)  
HYDROCARBURES PÉTROLIERS (C<sub>10</sub> à C<sub>50</sub>), MÉTAUX ET HAP

Paramètres analysés	CRITÈRES ET NORMES				F-10 CF-01B 0,23 à 0,76 m				
	A	B*	C*	D**					
<b>Paramètres intégrateurs - Groupe XI du RPRT</b>									
Hydrocarbures pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> )	300		3 500	10 000	< 100				
<b>Métaux (et Métalloïdes) - Groupe I du RPRT</b>									
Argent (Ag)	2		40	200	< 0,5				
Arsenic (As)	6		50	250	3,9				
Baryum (Ba)	200		2 000	10 000	105				
Cadmium (Cd)	1,5		20	100	< 0,9				
Cobalt (Co)	15		300	1 500	8				
Chrome (Cr)	85		800	4 000	19				
Cuivre (Cu)	40		500	2 500	21				
Étain (Sn)	5		300	1 500	< 5				
Manganèse (Mn)	770		2 200	11 000	399				
Mercure (Hg)	0,2		10	50	0,06				
Molybdène (Mo)	2		40	200	< 2				
Nickel (Ni)	50		500	2 500	15				
Plomb (Pb)	50		1 000	5 000	47				
Sélénium (Se)	1		10	50	0,6				
Zinc (Zn)	110		1 500	7 500	145				
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Groupe V du RPRT</b>									
Acénaphène	0,1		100	100	< 0,1				
Acénaphthylène	0,1		100	100	< 0,1				
Anthracène	0,1		100	100	< 0,1				
Benzo(a)anthracène	0,1		10	34	0,1				
Benzo(a)pyrène	0,1		10	34	0,1				
Benzo(b+j+k)fluoranthène	0,1		10	136	0,2				
Benzo(b)fluoranthène	0,1		10	136					
Benzo(j)fluoranthène	0,1		10	136					
Benzo(k)fluoranthène	0,1		10	136					
Benzo(c)phénanthrène	0,1		10	56	< 0,1				
Benzo(g,h,i)pérylène	0,1		10	18	< 0,1				
Chrysène	0,1		10	34	0,1				
Dibenzo(a,h)anthracène	0,1		10	82	< 0,1				
Dibenzo(a,i)pyrène	0,1		10	34	< 0,1				
Dibenzo(a,h)pyrène	0,1		10	34	< 0,1				
Dibenzo(a,l)pyrène	0,1		10	34	< 0,1				
7,12-Diméthylbenzo(a)anthracène	0,1		10	34	< 0,1				
Fluoranthène	0,1		100	100	0,3				
Fluorène	0,1		100	100	< 0,1				
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,1		10	34	< 0,1				
3-Méthylcholanthrène	0,1		10	150	< 0,1				
1-Méthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1				
2-Méthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1				
1,3-Diméthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1				
2,3,5-Triméthylnaphtalène	0,1		10	56	< 0,1				
Naphtalène	0,1		50	56	< 0,1				
Phénanthrène	0,1		50	56	0,1				
Pyrène	0,1		100	100	0,2				
Numéro d'identification du laboratoire					1617643				

\* Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains, (RPRT) annexes 1 et 2 (mars 2003)

Dossier 15476-E2

\*\* Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, (RESC) annexe 1 (janvier 2002)

<, ND : Inférieur à la limite de détection



### 7.3 Résultats de l'analyse de lixiviat

Les résultats de l'analyse du lixiviat effectuée sur un échantillon contenant environ 50 pour cent de débris (mâchefers) sont présentés au tableau IV ci-dessous. Les normes du RMD sont également données sur ce tableau. Les certificats de cette analyse chimique sont également présentés à l'appendice E du présent rapport.

**TABLEAU IV**  
**RÉSULTATS DE L'ANALYSE DE LIXIVIAT, mg/L**

Paramètres analysés	Normes * mg/L	Identification de l'échantillon
		F-07 CF-01B 0,23 à 0,76 m
Fluorures totaux	150	0,4
Mercure	0,1	<0,0004
Arsenic	5,0	<0,01
Baryum	100	0,9
Bore	500	<0,7
Cadmium	0,5	<0,01
Chrome	5,0	<0,01
Plomb	5,0	0,1
Sélénium	1,0	<0,01
Nitrites	100	<0,07
Nitrates + nitrites	1 000	0,10
Uranium	2,0	<0,005
Numéro d'identification		1617636

\* Concentrations maximales d'un contaminant dans une matière liquide ou dans le lixiviat d'une matière solide selon le *Règlement sur les matières dangereuses*.

L'analyse du lixiviat effectuée sur l'échantillon F-07/CF-01B/0,23 à 0,76 mètre a indiqué des teneurs inférieures aux normes du RMD. Ainsi, les débris rencontrés dans ce secteur du site pourraient être classifiés « matières résiduelles non dangereuses ». Soulignons cependant que les analyses chimiques effectuées sur l'échantillon F-06/CF-01A, soit un échantillon de nature similaire, ont indiqué des teneurs se situant dans la plage « BC » en métaux et en HAP. Ainsi, considérant que les débris ne pourront être ségrégués des sols et de la pierre concassée compte tenu de leur granulométrie, la gestion de cette couche pourra être précisée lors des travaux d'excavation ou de travaux de caractérisation complémentaire, selon le pourcentage réel de débris qu'elle contient.

#### **7.4 Résultats des analyses chimiques des échantillons d'eau souterraine**

Les résultats des analyses effectuées sur les échantillons d'eau souterraine prélevés au droit des puits d'observation PO-06 et PO-07 afin d'en déterminer les teneurs en hydrocarbures pétroliers (C<sub>10</sub> à C<sub>50</sub>), en métaux, en HAP et en COV sont regroupés aux tableaux V et VI. Les valeurs du critère *Eaux de surface et égouts* du MDDEP sont également présentées sur ces tableaux. Les certificats des analyses chimiques des échantillons d'eau souterraine sont présentés à l'appendice F.

L'ensemble des résultats des analyses chimiques effectuées sur les échantillons d'eau provenant des puits d'observation a indiqué des teneurs en hydrocarbures pétroliers (C<sub>10</sub> à C<sub>50</sub>), en métaux, en HAP et en COV respectant le critère d'usage du MDDEP pour la résurgence de l'eau souterraine dans les eaux de surface et l'infiltration dans les égouts.

#### **7.5 Résultats du programme d'assurance et de contrôle de la qualité**

Les résultats analytiques de l'échantillon prélevé en duplicata de chantier (DC-02) et de son échantillon correspondant (F-03/CF-01A) ont indiqué une variabilité acceptable.

Les résultats analytiques de l'échantillon ayant fait l'objet d'un contrôle de qualité par le laboratoire Exova ont également indiqué une variation acceptable.

Dans l'ensemble, la variabilité des résultats des échantillons de contrôle est donc considérée acceptable. Ces résultats analytiques sont également inclus dans les tableaux ainsi que sur les certificats d'analyses.

## TABLE DES MATIÈRES

	<u>Pages</u>
1.0 INTRODUCTION	
1.1 Mandat, objectifs et portée de l'étude .....	1
1.2 Limitations .....	2
2.0 DESCRIPTION DU SITE.....	4
3.0 CARACTÉRISATION PRÉLIMINAIRE PHASE I DE PORTÉE LIMITÉE	
3.1 Sommaire de l'historique .....	5
3.2 Sources potentielles de contamination .....	6
4.0 TRAVAUX RÉALISÉS	
4.1 Chantier .....	7
4.2 Laboratoire .....	9
4.3 Programme d'assurance et de contrôle de la qualité .....	10
5.0 NATURE ET PROPRIÉTÉS DES SOLS	
5.1 Enrobé bitumineux et remblai .....	11
5.2 Dépôts meubles .....	11
5.3 Socle rocheux .....	12
5.4 Indices organoleptiques de contamination .....	12
6.0 EAU SOUTERRAINE.....	13
7.0 ANALYSES CHIMIQUES	
7.1 Critères de classification des sols, des débris et de l'eau souterraine .....	14
7.2 Résultats des analyses chimiques des sols .....	15
7.3 Résultats de l'analyse de lixiviat .....	22
7.4 Résultats des analyses chimiques des échantillons d'eau souterraine.....	23
7.5 Résultats du programme d'assurance et de contrôle de la qualité.....	23
8.0 ÉVALUATION DE LA PRÉSENCE DE MATÉRIAUX CONTENANT DE L'AMIANTE .....	26

## TABLE DES MATIÈRES (suite)

	<u>Pages</u>
9.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	
9.1 Volet environnemental .....	28
9.2 Volet géotechnique	
9.2.1 Fondations et capacité portante à l'état limite ultime (ÉLUL) et à l'état limite d'utilisation (ÉLÛT).....	30
9.2.2 Dalle de plancher.....	31
9.2.3 Excavation, soutènement et poussée latérale des terres .....	32
9.2.4 Contrôle des eaux souterraines.....	33
9.2.5 Catégorie en fonction de la réponse sismique .....	34
10.0 CHANGEMENTS ET INSPECTIONS .....	35

	<u>Pages</u>
--	--------------

### Liste des tableaux

Tableau I :	Raisonnement, localisation des forages et choix des paramètres analytiques .....	7
Tableau II :	Niveaux piézométriques.....	13
Tableau III :	Résultats des analyses de sols [Hydrocarbures pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> ), métaux et HAP]	
Tableau IV :	Résultats de l'analyse de lixiviat.....	22
Tableau V :	Résultats des analyses d'eau [Hydrocarbures pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> ), métaux et HAP].....	24
Tableau VI :	Résultats des analyses d'eau [COV] .....	25
Tableau VII :	Tableau des paramètres géotechniques de conception pour soutènement temporaire et pour la poussée permanente .....	33

**RÉSULTATS DES ANALYSES D'EAU, µg/L (lqm)**  
**HYDROCARBURES PÉTROLIERS (C<sub>10</sub> À C<sub>50</sub>), MÉTAUX, HAP ET PH**

Paramètres analysés	CRITÈRES DES EAUX SOUTERRAINES *	PO-06 06-08-2009	PO-06 06-08-2009	PO-07 06-08-2009		
	De surface et d'égouts		DUP			
<b>Paramètres intégrateurs - Groupe XI</b>						
Hydrocarbures pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> )		100		400		
<b>Métaux (et Métalloïdes) - Groupe I</b>						
Aluminium		20		< 10		
Antimoine		1		< 1		
Argent		< 0,6		< 0,6		
Arsenic		1		< 1		
Baryum		110		120		
Cadmium		< 1		< 1		
Chrome (total)		2		1		
Cobalt		2		1		
Cuivre		2		1		
Manganèse		221		321		
Mercuré (total)		< 0,1	< 0,1	< 0,1		
Molybdène		2		1		
Nickel		8		6		
Plomb		< 1		< 1		
Sélénium		< 1		< 1		
Sodium		257 000		260 000		
Zinc		< 10		< 10		
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Groupe V</b>						
Acénaphthène		< 0,05		0,05		
Anthracène		0,04		0,03		
Benzo(a)anthracène		0,13		0,06		
Benzo(b + j + k)fluoranthène		0,19		0,08		
Benzo(a)pyrène		0,104		0,045		
Chrysène		0,15		0,1		
Dibenzo(a,h)anthracène		< 0,02		< 0,02		
Fluoranthène		0,28		0,1		
Fluorène		0,03		0,04		
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène		0,06		0,03		
Naphtalène		0,04		0,05		
Phénanthrène		0,18		0,16		
Pyrène		0,25		0,15		
<b>Potentiel hydrogène (pH)</b>						
pH						
Numéro d'identification		1625695	1626395	1625699		

Dossier 15476-E2

\* Politique sur la protection et la réhabilitation des terrains, (RPRT) annexes 1 et 2 (mars 2 003)

\*\* Critère Eau de surface et d'égouts

**RÉSULTATS DES ANALYSES D'EAU, µg/L (lqm)**  
**COMPOSÉS ACIDES (PHÉNOLS) ET COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS**

Paramètres analysés	CRITÈRES DES EAUX	PO-06 06-08-2009	PO-07 06-08-2009			
	De surface et d'égouts					
<b>Composés phénoliques - Groupe IV</b>						
ortho-Crésol						
para-Crésol						
Diméthyl-2,4 phénol						
Dinitro-2,4 phénol						
Méthyl-2 dinitro-4,6 phénol						
Nitro-4 phénol						
Phénol						
Chloro-2 phénol						
Chloro-3 phénol						
Chloro-4 phénol						
Dichloro-2,3 phénol						
Dichloro-2,4 phénol						
Dichloro-(2,5+2,6) phénol						
Dichloro-3,4 phénol						
Dichloro-3,5 phénol						
Pentachlorophénol						
Tétrachloro-2,3,4,6 phénol						
Tétrachloro-2,3,5,6 phénol						
Trichloro-2,4,5 phénol						
Trichloro-2,4,6 phénol						
Chlorophénols						
<b>Composés organiques volatils (COV) - Groupe III</b>						
Benzène		0,1	< 0,5			
Chlorobenzène		< 0,1	< 0,5			
Dichloro-1,2 benzène		< 0,1	< 0,5			
Dichloro-1,3 benzène		< 0,1	< 0,5			
Dichloro-1,4 benzène		< 0,1	< 0,5			
Éthylbenzène		< 0,1	< 0,5			
Styrène		< 0,1	< 0,5			
Toluène		< 0,1	< 0,5			
Xylènes (o,m,p)		< 0,1	< 0,5			
Chloroforme		0,1	< 0,5			
Chlorure de vinyle (chloroéthène)		24,6	236			
Dichloro-1,2 éthane		< 0,1	< 0,5			
Dichloro-1,1 éthane		< 0,1	< 0,5			
Dichloro-1,2 éthane (cis et trans)		8,8	35,8			
Dichloro-1,2 éthane (trans)		0,3	< 0,5			
Dichlorométhane		< 1	< 5			
Dichloro-1,2 propane		< 0,1	< 0,5			
Dichloro-1,3 propane		< 0,1	< 0,5			
Dichloro-1,3 propène (cis + trans)		< 0,1	< 0,5			
Dichloro-1,3 propène (cis)		< 0,1	< 0,5			
Dichloro-1,3 propène (trans)		< 0,1	< 0,5			
Hexachloroéthane		< 0,5	< 2,3			
Pentachloroéthane		< 0,5	< 2,3			
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane						
Tétrachloroéthane		< 0,1	< 0,5			
Tétrachlorure de carbone		< 0,1	< 0,5			
Trichloro-1,1,1 éthane		< 0,1	< 0,5			
Trichloro-1,1,2 éthane		< 0,1	< 0,5			
Trichloroéthane		0,7	< 0,5			
Numéro d'identification		1625695	1625699			

\* Politique sur la protection et la réhabilitation des terrains, (RPRT) annexes 1 et 2 (mars 2 003)

\*\* Critère Eau de surface et d'égouts

## **8.0 ÉVALUATION DE LA PRÉSENCE DE MATÉRIAUX CONTENANT DE L'AMIANTE**

### Relevé préliminaire

Lors d'une visite effectuée le 15 juillet 2009, des échantillons susceptibles de contenir de l'amiante ont été prélevés aléatoirement sur chacun des étages du bâtiment par la firme Solerka, Conseillers en environnement (Solerka) et soumis à des analyses afin d'identifier la présence ou l'absence d'amiante au sein de ces matériaux. Il est à noter que ce premier relevé d'amiante était préliminaire et donc ne répondait pas aux normes exigées par la CSST.

Les résultats analytiques de ce relevé préliminaire ont indiqué la présence d'amiante au droit de quatre des vingt échantillons analysés. Ces échantillons proviennent du 2<sup>e</sup> étage (mur), du 3<sup>e</sup> étage (mur et plafond) et du sous-sol (tuyauterie). De plus, la présence visuelle d'amiante a été confirmée à l'intérieur de la chaufferie du bâtiment, au droit de deux réservoirs, d'une cheminée, des joints de la fournaise et de sections de tuyauterie irrégulières.

### Relevé complémentaire

Suite au premier relevé, des travaux complémentaires ont été effectués afin de rencontrer les normes d'échantillonnage de la CSST et de préciser les coûts associés aux travaux de démantèlement des bâtiments. Une deuxième visite a été effectuée les 8 et 9 septembre 2009 par Solerka.

Les résultats analytiques du relevé complémentaire ont indiqué la présence d'amiante au droit de sept des soixante et onze échantillons analysés. Ces échantillons proviennent du rez-de-chaussée (plafond), de la cage d'escalier du 2<sup>e</sup> étage (mur), du 2<sup>e</sup> étage (plafond), du 3<sup>e</sup> étage (mur et plafond), et du 5<sup>e</sup> étage (mur).

En résumé, la présence d'amiante a été confirmée au droit du sous-sol du bâtiment, spécifiquement dans la chaufferie, dans les cages d'escalier, dans les plafonds du rez-de-chaussée, dans les murs et les plafonds des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> étages, et dans les murs du 5<sup>e</sup> étage.

Les rapports concernant l'évaluation de la présence de matériaux du bâtiment contenant de l'amiante sont joints en appendice G du présent rapport. Il est à noter que le rapport de l'échantillonnage complémentaire daté du 15 octobre 2009 inclut également les données du premier échantillonnage (rapport daté du 3 août 2009).



## 9.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### 9.1 Volet environnemental

Les présents travaux ont été réalisés au droit d'une propriété correspondant aux numéros civiques 7400, boulevard Saint-Laurent et 50, rue Faillon Ouest, dans l'arrondissement Villeray/Saint-Michel/Parc-Extension, à Montréal, (Québec), dans le cadre d'un projet d'acquisition du site sur lequel il est prévu de réaliser un développement résidentiel. Les travaux ont consisté en la réalisation d'une caractérisation préliminaire phase I de portée limitée, suivi d'une caractérisation préliminaire phase II qui a également inclus une évaluation de la présence de matériaux contenant de l'amiante.

La caractérisation préliminaire phase I de portée limitée a permis d'identifier les sources potentielles de contamination suivantes :

- Compte tenu de l'âge du bâtiment, il est probable que des substances à attention particulière soient présentes dans certains matériaux du bâtiment. Dans le cadre d'éventuels travaux de rénovation ou de démolition, ces matériaux devront, le cas échéant, être identifiés et gérés selon la réglementation en vigueur.
- La présence sur le site de quatre réservoirs hors-sol de diesel situés sous l'escalier de la façade du bâtiment ainsi que d'un réservoir hors-sol situé au sous-sol du bâtiment à l'intérieur de la salle de la génératrice, et relié à ces réservoirs, et dont les conduites d'alimentation sont souterraines.
- La présence possible de sols de remblai sur le site. En effet, il s'est avéré fréquent par le passé que des sols contaminés aient été utilisés lors d'opération de remblayage.
- La présence antérieure d'un réservoir souterrain de 32 000 litres (7 000 gallons) d'huile à chauffage sur la propriété adjacente à l'ouest, à proximité des limites de propriété du site à l'étude.
- La présence actuelle et antérieure d'activités industrielles sur la propriété adjacente à l'ouest du site, dont celles d'un atelier d'usinage et d'une imprimerie.

Les travaux de caractérisation préliminaire phase II avaient pour objectif de vérifier l'impact sur le site des sources potentielles de contamination listées précédemment et ont consisté en la réalisation de dix forages répartis sur l'ensemble du site dont deux ont été aménagés en puits d'observation de l'eau souterraine. Deux relevés, soit un relevé préliminaire et un relevé complémentaire, pour l'identification et l'analyse des échantillons susceptibles de contenir de l'amiante ont également été effectués par notre sous-traitant, la firme Solerka.

Les résultats analytiques pour les échantillons et paramètres sélectionnés ont indiqué la présence de sols de qualité environnementale «<A>» ou «<AB>» et «<BC>» du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP). Compte tenu de l'usage proposé et du zonage actuel du site, les sols dont les teneurs pour les paramètres analysés excèdent la valeur «<B>» devraient être réhabilités. Les sols de qualité «<BC>» identifiés dans le cadre des présents travaux correspondent à de la pierre concassée ainsi qu'à une couche constituée de pierre concassée et de débris (mâchefers). Également, dans le cadre d'éventuels travaux d'excavation, les surplus de sols devront être gérés selon la réglementation en vigueur, dont le *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés*.

La réalisation de travaux de caractérisation complémentaire permettrait d'augmenter la densité d'échantillonnage recommandée par le MDDEP et ainsi de préciser l'étendue des sols de qualité environnementale «<BC>». De plus, dans le cadre de ces travaux, un sondage manuel pourrait être effectué au droit de la salle de la génératrice, où une conduite d'alimentation du réservoir de diesel à la génératrice est souterraine.

La qualité environnementale de l'eau souterraine au droit des puits d'observation aménagés sur le site dans le cadre des présents travaux respecte le critère *Eau de surface et égouts* du MDDEP, pour les paramètres analysés.

Enfin, la présence de matériaux contenant de l'amiante a été identifiée dans le cadre des deux relevés effectués par Solerka. La présence d'amiante a été confirmée dans onze des quatre-vingt-onze échantillons analysés au droit du sous-sol du bâtiment, spécifiquement dans la chaufferie, dans les

cages d'escalier du bâtiment, dans les plafonds du rez-de-chaussée, dans les murs et les plafonds des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> étages, et dans les murs du 5<sup>e</sup> étage. La présence de matériaux contenant de l'amiante devra donc être prise en considération dans le cadre d'éventuels travaux de démolition et de rénovation.

## 9.2 Volet géotechnique

Selon les informations obtenues, le projet de développement du site à l'étude consiste en la démolition d'une partie du bâtiment existant, en la transformation de la portion du bâtiment existant qui sera conservée ainsi qu'en la construction d'un stationnement souterrain et de trois nouveaux édifices à condominiums résidentiels. L'emprise des aménagements proposés est indiquée sur le plan joint à l'appendice H.

Les recommandations d'ordre géotechnique qui suivent concernent uniquement la construction des bâtiments prévus.

### ***9.2.1 Fondations et capacité portante à l'état limite ultime (ÉLUL) et à l'état limite d'utilisation (ÉLUT)***

Nous sommes d'avis que le site à l'étude peut s'avérer propice à l'emploi de fondations conventionnelles de type semelles filantes et/ou isolées pour transmettre les charges prévues des futurs bâtiments.

Compte tenu de la présence d'un sous-sol sur toute l'emprise du projet, les fondations conventionnelles seraient appuyées à une profondeur de l'ordre de 4,0 mètres par rapport au terrain extérieur final. Quoiqu'il en soit, les fondations devront reposer sur le socle rocheux tel que décrit à la section 5.3 précédente.

Pour le dimensionnement des fondations conventionnelles, nous recommandons l'utilisation d'une capacité portante à l'état limite d'utilisation (ÉLUT) de 1 000 kPa. Cette valeur s'applique à des empattements de largeur minimale et maximale de 0,8 et 5,0 mètres respectivement. Le tassement maximum du socle rocheux soumis à une pression de contact de 1 000 kPa sous les

empattements sera négligeable. Par ailleurs, nous recommandons d'utiliser une valeur de capacité portante à l'état ultime (ÉLUL) de 3 000 kPa. Un coefficient de tenue de 0,5 doit être appliqué à la capacité portante à l'ÉLUL.

Si requis, on pourra rehausser le fond de l'excavation jusqu'au niveau d'assise des fondations au moyen de béton (20 MPa minimum), mis en place à partir du socle rocheux. La largeur de la base du béton devra excéder au minimum 200 millimètres des dimensions des empattements.

### **9.2.2 Dalle de plancher**

Pour le plancher du sous-sol, une dalle sur sol conventionnelle, c'est-à-dire structurellement séparée de la charpente du bâtiment, pourra être utilisée.

La surface d'assise de la fondation granulaire de la dalle sur sol devra être exempte de zones molles, remaniées ou saturées. De telles zones devront être excavées et remplacées par un matériau granulaire bien densifié.

Nous recommandons la mise en place, directement sous la dalle sur sol, d'une fondation granulaire constituée de pierre concassée nette ayant une épaisseur d'au moins 300 millimètres. La pierre concassée nette devra être bien confinée et bien tassée sous la dalle sur sol. Nous recommandons de plus qu'une membrane géotextile de type « Texel 7612 » ou l'équivalent soit mise en place entre la surface d'assise non remaniée et la base de la fondation de pierre nette.

Nous recommandons que l'excavation de masse soit effectuée jusqu'à une élévation de 1,00 mètre plus haut que l'élévation prévue du dessous de la fondation granulaire de pierre concassée nette. Il en résultera alors une plate-forme de travail à partir de laquelle pourront être réalisées les excavations pour les futures fondations. Par la suite, on pourra compléter l'excavation de masse jusqu'au niveau prévu, dans l'emprise même de la future dalle sur sol.

Enfin, mentionnons que les matériaux d'emprunt et de fondation mis en place sous la dalle devront être exempts de shale ou de tout autre matériau potentiellement gonflant afin d'éviter un éventuel soulèvement de la dalle sur sol après la construction des bâtiments.

### 9.2.3 Excavation, soutènement et poussée latérale des terres

Les travaux prévus entraîneront des excavations de masse qui atteindront vraisemblablement des profondeurs de près de 4,00 mètres.

Il est à noter que les pentes d'excavation temporaires pour fins de construction sont de la responsabilité de l'entrepreneur; les pentes maximales d'excavation devraient donc être conformes aux normes de la CSST afin de réaliser les travaux de façon sécuritaire. Pour fins d'évaluation technique et économique du projet, nous recommandons au concepteur de prévoir dans les sols en place des pentes de 1,5 horizontale pour 1,0 verticale (1,5H:1,0V) ou plus douces.

Cette recommandation est valable en autant que les pentes soient protégées contre l'érosion pouvant être provoquée par les eaux de ruissellement et que la nappe d'eau souterraine dans le dépôt de sol silto-sableux soit maintenue sous le fond d'excavation. Tous les blocs présents sur les pentes d'excavation devront être enlevés pour éviter tout éboulis pouvant mettre en péril la sécurité des travailleurs.

Si les contraintes d'espace ne permettent pas de respecter les inclinaisons recommandées précédemment, un système de soutènement temporaire sera requis. Ce système de soutènement temporaire devra être conforme aux codes du bâtiment et de sécurité en application. Le soutènement temporaire devra être conçu de façon à ne pas permettre de mouvements des sols pouvant engendrer de mouvements des structures existantes dont l'intégrité doit être maintenue. La conception du système de soutènement temporaire sera de la responsabilité de l'entrepreneur qui sera chargé des travaux.

Si un mur berlinois est utilisé, il est recommandé que l'espace résiduel entre le mur berlinois et les parois d'excavation soit comblé avec du sable bien drainant. Une membrane géotextile devra être prévue sur toute la hauteur du mur berlinois entre le boisage et le remblai de sable. Le géotextile contribuera à empêcher la migration de particules fines de l'extérieur du boisage vers l'intérieur de l'excavation.

Les murs extérieurs du nouveau bâtiment seront soumis à des poussées latérales provenant des sols environnants après leur construction. La conception structurale de ces ouvrages devra tenir compte des poussées. Les paramètres présentés au tableau VII suivant sont recommandés pour la conception structurale du soutènement temporaire et des murs extérieurs du futur bâtiment.

**TABLEAU VII**  
**TABLEAU DES PARAMÈTRES GÉOTECHNIQUES**  
**DE CONCEPTION POUR SOUTÈNEMENT TEMPORAIRE**  
**ET POUR LA POUSSÉE PERMANENTE**

Paramètres	Remblai existant	Terrain naturel
Poids volumique (kN/m <sup>3</sup> )	20,0	22,0
Poids volumique déjaugé (kN/m <sup>3</sup> )	10,2	12,2
Angle de friction interne ( $\phi'$ )	30	35
Coefficient de poussée ( $K_a$ )	0,33	0,27
Coefficient de butée ( $K_p$ )	3,00	3,70
Coefficient des terres au repos ( $K_o$ )	0,50	0,43

Il est important de souligner que des contraintes additionnelles pourraient être appliquées sur le mur de soutènement temporaire si celui-ci ne possède pas de système de drainage ou s'il est exposé aux effets du gel.

Nous recommandons aussi l'installation de points de référence sur les murs de soutènement de façon à pouvoir mesurer leurs déplacements horizontaux et verticaux pendant les travaux d'excavation et de construction.

#### **9.2.4 Contrôle des eaux souterraines**

Les niveaux de la nappe d'eau souterraine ont été mesurés dans les puits d'observation PO-06, PO-07, PO-101 et PO-102 et sont indiqués à la section 6.0 précédente, de même que sur les rapports de forages de l'appendice D (PO-06 et PO-07). De façon générale, les échantillons prélevés étaient humides aux dates de réalisation des forages.

Le contrôle des eaux souterraines en phase de construction sera de la responsabilité de l'entrepreneur chargé des travaux. À priori, nous sommes d'avis que les venues d'eau pourront être contrôlées au moyen de pompes placées près des sources d'infiltration et/ou dans des points bas aménagés pour collecter les eaux. De façon à favoriser l'état intact des assises des futures fondations, l'entrepreneur devra maintenir la nappe d'eau souterraine à une profondeur d'au moins 0,5 mètre sous les assises des futures fondations.

Pour ce qui est du drainage à long terme, un système de drainage permanent devra être prévu. Un tel système pourra être constitué de drains français installés sur le pourtour des murs extérieurs de même que sous la dalle de plancher du sous-sol. Nous recommandons également que les murs de fondations soient imperméabilisés au moyen d'un enduit ou d'une membrane prévue à cet effet.

#### **9.2.5 Catégorie en fonction de la réponse sismique**

Pour le calcul des surcharges dues aux séismes et étant donné le type de matériau rencontré, nous recommandons qu'une catégorie d'emplacement C soit utilisée, d'après le tableau 4.1.8.4.A du *Code national du bâtiment – Canada 2005 Volume 1*.

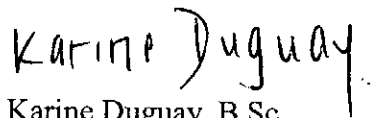
## 10.0 CHANGEMENTS ET INSPECTIONS

Les conclusions et recommandations qui ont été formulées précédemment ne sont valides que pour les conditions décrites dans le présent rapport. Quéformat ltée devra être informée de l'emplacement et des niveaux de construction finaux du projet afin d'en évaluer l'impact et, au besoin, de compléter par un document écrit les conclusions et recommandations formulées précédemment.

De plus, nous recommandons que les fouilles soient inspectées par un des ingénieurs ou techniciens de Quéformat ltée avant la mise en place des matériaux d'emprunt (pierre concassée, remblai de béton, etc.) et le bétonnage des fondations. Cette inspection permettra de vérifier la nature des sols et la qualité de l'assise des fondations afin de déceler toute particularité inobservable lors de notre reconnaissance et susceptible de modifier nos conclusions et recommandations.

Par ailleurs, soulignons que Quéformat ltée offre tous les services de contrôle et d'essai sur les matériaux qui seront requis lors de la réalisation du projet.

### QUÉFORMAT LTÉE



Karine Duguay, B.Sc.  
Chargée de projet



Nancy S. Berranger, géologue, ÉESA  
Coordonnatrice des études  
Environnement



Marcel Martineau, ingénieur, M.Sc.A  
Directeur de la construction

KD/kn

1cc/ Développements McGill  
1cc/ Thibault, Messier, Savard et Associés inc.