

**CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE
COMPLÉMENTAIRE (PHASE III)
LES COURS POINTE ST-CHARLES
SECTEUR RÉSIDENTIEL**

Document privilégié et confidentiel présenté à

LES COURS POINTE ST-CHARLES

Monsieur Vincent Chiara
Les Cours Pointe St-Charles
8550, boulevard Pie-IX, bureau 250
Montréal (Québec) H1Z 4G2

VERSION FINALE

Octobre 2007

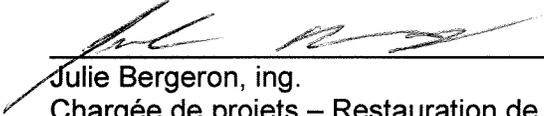
N/Réf. : RA06-490-1

**CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE
COMPLÉMENTAIRE (PHASE III)
LES COURS POINTE ST-CHARLES
SECTEUR RÉSIDENTIEL**

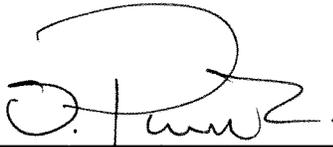
Document privilégié et confidentiel présenté à

**LES COURS POINTE ST-CHARLES
(4259271 CANADA INC.)**

Préparé par :


Julie Bergeron, ing.
Chargée de projets – Restauration de sites

Vérifié et approuvé par :


Serge Panasuk, M. Sc.
Directeur – Projets spéciaux
Expert certifié par le MDDEP
(section IV.2.1 de la LQE)

SANEXEN
SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC.

VERSION FINALE

Octobre 2007

N/Réf. : RA06-490-1

RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE DE CARACTÉRISATION

« *Caractérisation environnementale complémentaire (Phase III) – Les Cours Pointe St-Charles, secteur résidentiel* », Sanexen Services Environnementaux inc., n/réf. : RA06-490-1, octobre 2007.

L'entreprise Les Cours Pointe St-Charles (Les Cours PSC) a retenu les services de Sanexen Services Environnementaux inc. (Sanexen) afin de réaliser une caractérisation environnementale complémentaire (Phase III) des sols d'une partie de la propriété des anciens ateliers du Canadien National (CN). Le site est localisé au 1830, rue Le Ber à Montréal où il occupe une partie du lot 3 415 342 du cadastre du Québec.

Depuis le début du siècle, le CN utilisait le site pour ses ateliers de fabrication et réparation. En 1996, le CN a loué ses infrastructures à la compagnie Alstom qui a cessé ses activités à son tour en 2004. Une caractérisation attestée¹ avait alors été réalisée pour le CN sur la totalité du site des anciens ateliers et un avis de contamination a été déposé selon les modalités de la section IV.2.1 de la « *Loi sur la qualité de l'environnement* » (LQE).

L'objectif de la présente étude est la collecte de renseignements complémentaires requise pour l'analyse des risques toxicologiques et écotoxicologiques de la portion du site destinée à un futur développement résidentiel. Ce secteur situé dans le prolongement des rues existantes du quartier occupe une superficie de 81 904,9 m². Le numéro de lot réservé au cadastre au Québec pour le secteur est le 4 027 066. La présente étude se veut également un résumé de toutes les données disponibles concernant le futur secteur résidentiel.

Les travaux suivants ont été effectués dans le cadre de ce mandat :

- réalisation de 69 sondages. De ce total, 56 sondages ont été réalisés manuellement ou à l'aide d'une rétrocaveuse à de faibles profondeurs (moins de 1 m) et 13 forages ont été effectués à l'aide d'une foreuse de type géoprobe;
- prélèvement de 97 échantillons de sols (excluant les duplicata de terrain). De ce nombre, 89 échantillons (excluant les duplicata) ont été analysés pour les paramètres ayant été détectés lors des études de caractérisation antérieures;
- relevé des niveaux d'eau dans 42 puits d'observation répartis sur la totalité de la propriété des anciens ateliers du CN dont le secteur résidentiel, afin d'établir le sens d'écoulement des eaux souterraines et de vérifier la présence de phase libre de produits pétroliers.

L'essentiel des résultats, en tenant compte des résultats analytiques disponibles dans les études antérieures, démontre les faits suivants :

- la géologie comprend un horizon de remblais dont l'épaisseur moyenne est de 2 m. Le remblai repose habituellement sur un horizon naturel de silt argileux ou d'argile silteuse d'une épaisseur

1. « *Caractérisation complémentaire – Site de Pointe Saint-Charles* », Montréal, Québec, NIP52184, 51335, 50239 et 52334 », Golder Associés, octobre 2004.

moyenne de 1,5 m reposant lui-même sur un horizon de till, puis sur le roc (shale). L'horizon de remblai est composé d'un mélange de sols et de résidus granulaires inertes (charbon, coke, scories, mâchefers, etc.). Par endroits, les résidus granulaires forment des horizons de plus de 30 cm d'épaisseur. L'évaluation du volume de matières résiduelles dans les remblais n'est pas possible dû à la discontinuité des horizons. L'analyse des résidus confirme qu'ils ne sont pas des matières dangereuses, mais sont plutôt classifiables comme des déchets solides ou spéciaux. Indépendamment de la fraction de matières résiduelles dans les remblais, ceux-ci ont été échantillonnés, analysés et classifiés comme des sols;

- les sols (remblais) sont principalement affectés par la présence de métaux ainsi que par des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Toutefois, environ 9 810 m³ de remblais, principalement localisés dans le secteur F2, présentent également une contamination par hydrocarbures pétroliers (C₁₀ à C₅₀);
- au total, environ 84 249 m³ de remblais présentent des résultats se situant entre les valeurs limites des annexes I et II du « *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* » (RPRT), 2003 (équivalent de la plage B-C);
- au total, environ 49 018 m³ de remblais présentent des résultats à la fois supérieurs aux valeurs limites de l'annexe II du RPRT (> C), mais inférieurs à celles de l'annexe I du « *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* » (RESC), 2001 (< D);
- au total, environ 6 315 m³ de remblais présentent des résultats supérieurs aux valeurs limites de l'annexe I du RESC (> D);
- des remblais montrant une concentration en soufre excédant le critère C de la « *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* » du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ont été identifiés. Le volume de ceux-ci n'a pu être déterminé compte tenu de leur distribution aléatoire. Le potentiel acidogène de ces remblais s'est révélé tout aussi aléatoire et aucun effet sur l'acidification (pH) des sols et des eaux souterraines n'est relevé dans ces résultats;
- aucune phase libre flottante ni dense n'a été identifiée dans les puits d'observation lors de la présente étude;
- les eaux souterraines s'écoulent principalement en direction sud-ouest, soit vers les rues Charon et Dick-Irvin;
- le récepteur probable de l'eau souterraine a été identifié comme le réseau d'égout de la Ville de Montréal;
- les plus récentes données disponibles (avril 2007) indiquent que deux (2) des sept (7) puits d'observation ont des concentrations en excès du critère « *résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts* » de la Politique (dépassement en cuivre dans le puits PO-40 et en biphényles polychlorés (BPC) dans le puits MW-3). Aucun dépassement des critères de rejets aux égouts de la Ville de Montréal n'a été observé;
- les résultats des essais de perméabilité *in situ* effectués antérieurement ont indiqué des conductivités hydrauliques comprises entre $1,8 \times 10^{-6}$ et $1,9 \times 10^{-4}$ cm /s pour les dépôts meubles (remblai et sol naturel) avec une moyenne arithmétique de $9,58 \times 10^{-5}$ cm/s.



Serge Panasuk, M. Sc.
 Directeur – Projets spéciaux
 Expert certifié par le MDDEP
 (section IV.2.1 de la LQE)

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE DE CARACTÉRISATION.....	I
1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Objectifs.....	2
1.2 Description de la propriété à l'étude et des propriétés voisines.....	3
1.2.1 Identification du propriétaire.....	3
1.2.2 Localisation du terrain et zonage.....	3
1.3 Sommaire des études antérieures.....	4
2. TRAVAUX RÉALISÉS ET MÉTHODOLOGIE.....	12
2.1 Description sommaire et chronologie des travaux.....	12
2.2 Évaluation environnementale (Phase I) complète ou recherche historique sommaire.....	12
2.3 Caractérisation environnementale (Phase II).....	12
2.3.1 Stratégie du programme de caractérisation complémentaire.....	12
2.3.2 Échantillonnage des sols.....	13
2.3.2.1 Forages.....	14
2.3.2.2 Sondages manuels et tranchées d'exploration.....	15
2.3.3 Programme de suivi de l'eau souterraine.....	15
2.3.3.1 Relevé des niveaux d'eau.....	15
2.3.4 Contenants, transport et conservation des échantillons.....	16
2.3.5 Nettoyage des équipements et des instruments d'échantillonnage.....	16
2.3.6 Relevé d'arpentage et nivellement.....	16
2.3.7 Programmes analytiques.....	16
2.3.7.1 Stratégie de sélection des paramètres analytiques.....	16
2.3.7.2 Échantillons de sols.....	17
2.3.7.3 Matières résiduelles.....	18
2.3.7.4 Laboratoire analytique.....	18
2.3.7.5 Programme d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ).....	18
3. RÉSULTATS DE LA CARACTÉRISATION PHASES II ET III.....	20
3.1 Localisation des infrastructures souterraines.....	20
3.2 Description écologique.....	20
3.3 Géologie.....	20
3.3.1 Géologie régionale.....	20

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	PAGE
3.3.2 Stratigraphie locale	21
3.4 Conditions hydrogéologiques	22
3.4.1 Relevé des niveaux d'eau	22
3.4.2 Caractéristiques hydrogéologiques.....	23
3.4.2.1 Conductivité hydraulique du milieu.....	23
3.4.2.2 Vitesse d'écoulement de l'eau souterraine.....	24
3.4.3 Récepteurs potentiels et classification des eaux souterraines	24
3.4.3.1 Récepteurs potentiels.....	25
3.5 Sols.....	27
3.5.1 Critères ou valeurs limites applicables.....	27
3.5.2 Résultats des échantillons de sols.....	28
3.6 Matières résiduelles	34
3.7 Eau souterraine.....	34
3.7.1 Critères, normes ou valeurs limites applicables	34
3.7.2 Qualité de l'eau souterraine	35
3.7.3 Produits en phase libre	36
3.8 Programme d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ)	36
4. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	37
4.1 Étendue de la contamination.....	37
4.1.1 Sols en place.....	37
4.1.2 Matières résiduelles	39
4.1.3 Sols contaminés par le soufre.....	39
4.2 Eaux souterraines et de surface et produits en phase libre	39
4.2.1 Impacts réels ou appréhendés.....	40
5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	42
5.1 Conclusions	42
5.2 Recommandations	44
6. ATTESTATION DE L'ÉTUDE DE CARACTÉRISATION (SECTION IV.2.1 DE LA LQE).....	46
7. CONDITIONS GÉNÉRALES ET LIMITATIONS DE L'ÉTUDE	47

LISTE DES TABLEAUX

	PAGE
TABLEAU 1 : Méthodes et limites de détection du laboratoire pour chacun des paramètres analysés	18
TABLEAU 2 : Résumé des échantillons présentant des concentrations supérieures à l'annexe I du RPRT (tous les paramètres confondus).....	28
TABLEAU 3 : Nombre d'échantillons de remblai par secteur présentant des concentrations supérieures aux valeurs limites du RPRT lors de la caractérisation complémentaire (tous les paramètres confondus)	31
TABLEAU 4 : Nombre d'échantillons par secteur présentant des concentrations supérieures aux valeurs limites du RPRT pour tous les résultats disponibles (tous les paramètres confondus).....	32
TABLEAU 5 : Résumé de l'estimation des volumes de sols contaminés par secteur.....	38

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A : Figures

ANNEXE B : Tableaux

ANNEXE C : Données relatives aux études antérieures

ANNEXE D : Description des sols (tableau D-1) et rapports de sondage antérieurs

ANNEXE E : Reportage photographique

ANNEXE F : Certificats analytiques

ANNEXE G : Formulaires et grille d'attestation de l'étude de caractérisation
(section IV.2.1 de la LQE)

ANNEXE H : Conditions générales et limitations de l'étude

1. INTRODUCTION

L'entreprise Les Cours Pointe St-Charles inc. (Les Cours PSC) a mandaté Sanexen Services Environnementaux inc. (Sanexen) afin de compléter une étude de caractérisation environnementale complémentaire (Phase III) des sols et de l'eau souterraine dans le cadre du projet de développement d'une partie du site localisé au 1830, rue Le Ber à Montréal.

La figure 1 de l'annexe A présente le plan de localisation du site.

Depuis le début du siècle, la propriété a été utilisée par le CN pour ses bâtiments de service et ateliers de construction et réparation. Le CN a cessé ses activités en 1996, date à laquelle les installations ont été louées à Alstom. Celui-ci a continué d'y effectuer des activités d'entretien d'équipement ferroviaire, et ce, jusqu'en mars 2004. Suite à la cessation des activités d'Alstom, un rapport de caractérisation attesté¹ (rapport initial) ainsi qu'un avis de contamination ont été déposés pour la totalité du site de 32,67 hectares. Un plan de développement préliminaire avait alors été élaboré par le CN. Ce plan prévoyait la division du site en huit (8) secteurs distincts (A, B, C, D, E, F1, F2 et G) pour lesquels des usages résidentiels, commerciaux ou industriels avaient été prévus. La figure 2 de l'annexe A présente ces différents secteurs. Afin de faciliter la compréhension des données environnementales disponibles pour le site, ces secteurs de référence utilisés dans le rapport initial ont été conservés dans le présent document.

L'entreprise Les Cours PSC a acheté le site en juin 2006. Depuis son acquisition, l'entreprise a élaboré son propre plan de développement qui prévoit la division du site en deux (2) secteurs; le secteur sud, destiné à un développement résidentiel et le secteur nord où il est prévu de continuer les activités historiques du site. Par rapport à l'étude de caractérisation attestée de 2004, ces secteurs correspondent aux secteurs décrits ci-après :

- secteur sud : anciens secteurs E, G, F2 ainsi qu'une portion des secteurs F1 et D,
- secteur nord : anciens secteurs A, B, C et une partie des secteurs F1 et D.

La figure 2 de l'annexe A présente ces différents secteurs.

La présente étude vise le secteur sud, lequel est destiné à un développement résidentiel. Le plan d'aménagement actuel prévoit, pour ce secteur, un développement

2. « Caractérisation complémentaire site de Pointe St-Charles, Montréal, Québec, NIP52184, 51335, 50239 et 52334 », Golders Associés, octobre 2004.

résidentiel suivant une réhabilitation basée sur l'analyse de risques. Pour ce faire, une caractérisation complémentaire était requise afin de compléter l'information déjà disponible pour le site dans le rapport initial.

Le programme de travail de la présente étude a été élaboré à partir des données disponibles dans le cadre d'une évaluation des risques toxicologiques et écotoxicologiques, et des mesures de mitigation généralement requises à un redéveloppement résidentiel d'un terrain de cette nature. Compte tenu des utilisations antérieures du terrain, la présente étude est effectuée selon les exigences de la section IV.2.1 de la « *Loi sur la qualité de l'environnement* » (LQE).

1.1 Objectifs

Le présent document vise à présenter les nouvelles données recueillies dans le cadre de la présente étude et à extraire des différents rapports antérieurs toutes les données environnementales disponibles ayant trait au secteur à l'étude. Ceci, de façon à les compiler à l'intérieur d'un rapport respectant les exigences de la section IV.2.1 de la LQE.

Plus spécifiquement, les objectifs de la présente étude sont les suivants :

- résumer les données présentées dans le rapport de caractérisation initial portant sur le secteur à l'étude, incluant les résultats des études de caractérisation antérieures (Phases I, II et III) et l'identification des problématiques environnementales pour ce secteur;
- présenter les données environnementales recueillies sur le site depuis 2004, soit un résumé des données recueillies par Sanexen lors de :
 - la caractérisation pour la classification des matières résiduelles,
 - la caractérisation des remblais pour l'évaluation du potentiel acidogène,
 - le suivi de la qualité des eaux souterraines;
- présenter les nouvelles données de caractérisation environnementale recueillies lors de l'échantillonnage des sols à de faibles profondeurs pour les besoins de l'analyse de risques;
- réviser, à la lumière des nouveaux renseignements, les limites des secteurs affectés par les divers contaminants et leur distribution et estimer les volumes de matériaux contaminés présents dans le secteur à l'étude voué au développement résidentiel;
- réviser les conditions hydrogéologiques ainsi que la qualité environnementale des eaux souterraines dans le secteur à l'étude.

1.2 Description de la propriété à l'étude et des propriétés voisines

1.2.1 Identification du propriétaire

Le propriétaire du terrain visé est l'entreprise Les Cours Pointe Saint-Charles (Les Cours PSC) et la personne-ressource est M. Vincent Chiara dont les coordonnées sont : Les Cours Pointe St-Charles (4259271 CANADA INC.), 8550, boulevard Pie-IX, bureau 450, Montréal (Québec) H1Z 4G2.

1.2.2 Localisation du terrain et zonage

La propriété à l'étude est de forme irrégulière et est située dans la portion sud du site des anciens ateliers du CN localisé au 1830, rue Le Ber à Montréal, Québec. Le secteur visé par la présente étude est bordé :

- au sud : par les rues Ste-Madeleine, Bourgeoys, Charon et Dick-Irvin et un quartier résidentiel
- à l'est : par les terrains de VIA Rail;
- au nord : par la portion centrale de l'ancienne cour de triage du CN où l'on retrouve le complexe sud et l'atelier d'usinage des roues;
- à l'ouest : par la rue Le Ber (voir figure 3 de l'annexe A).

Les coordonnées au centre du site sont (selon le NAD 83) :

- longitude : 300 965,745;
- latitude : 5 037 837,656.

Le secteur à l'étude occupe actuellement une partie du lot 3 415 342 du cadastre du Québec. Au moment de la rédaction du rapport, une demande de lotissement officielle est en préparation afin de délimiter spécifiquement le secteur destiné à un développement résidentiel. Le numéro de lot réservé à cette fin est le 4 027 066 du cadastre du Québec. Le secteur visé par le développement résidentiel occupe une superficie de 81 904,9 m².

Le plan de développement implique un changement du zonage qui est actuellement défini par E.7(1) et I.5 :100 et qui permet les usages suivants : cour de matériel et de véhicules de services, cour et gare de triage (E.7(1) et matériel roulant, machinerie lourde, machine-outil, moteur (I.5 :100). Une demande à cet effet est en cours.

Deux (2) bâtiments sont encore en place dans la portion nord-ouest du futur secteur résidentiel. Le plus grand des bâtiments, actuellement vacant, abritait les anciennes activités de recherche et de développement et l'ancien institut ferroviaire. Il servait également d'aire d'entreposage principale. Un abri, situé près de l'ancienne aire d'entreposage des matières dangereuses résiduelles est également toujours en place. Plusieurs bâtiments, aujourd'hui disparus, ont été présents sur le site au cours des ans. La figure 3 de l'annexe A présente la localisation des bâtiments actuels et historiques sur le site.

De façon générale, le site est recouvert de béton bitumineux sur sa partie nord (secteur E et une partie du secteur D) et de gravier ou de terre végétale dans les secteurs G, F2 et F1. La topographie est généralement plane. Les fondations des anciens bâtiments sont pour la plupart encore en place, soit en surface ou enfouies. Le secteur avoisinant ainsi que le site sont desservis par les réseaux d'égout et d'aqueduc de la Ville de Montréal.

L'eau de surface est drainée par un réseau d'égout pluvial dirigé vers le réseau d'égout de la Ville de Montréal. Aucune accumulation d'eau de surface n'a été observée dans le secteur à l'étude.

1.3 Sommaire des études antérieures

Plusieurs études environnementales (évaluation, caractérisation, réhabilitation et analyse de risques) ont été réalisées sur une partie ou sur l'ensemble de la propriété au fil des ans. Les études suivantes présentent de l'information sur le secteur à l'étude :

- « *Résultats de la campagne d'échantillonnage de l'eau souterraine – Site de Pointe St-Charles (ancienne cour du CN)* », Sanexen Services Environnementaux, 19 juillet 2007;
- « *Caractérisation des matières résiduelles – Site du CN à Pointe Saint-Charles* », Sanexen Services Environnementaux, 21 juillet 2005;
- « *Addenda au rapport daté du 29 octobre 2004 intitulé caractérisation complémentaire, Site de Pointe St-Charles, Montréal, Québec, NIP 52184, 51335, 50239, 52334* », Golder Associés Ltée, 13 novembre 2004;
- « *Caractérisation complémentaire site de Pointe St-Charles, Montréal, Québec NIP 52184, 51335, 50239, 52334* », Golder Associés Ltée, Octobre 2004;
- « *Évaluation environnementale Phase III* », DDH, juillet 1996;
- « *Évaluation environnementale de site EES phase II* », Arthur D. Little (ADL), janvier 1995;
- « *Évaluation environnementale de site (EES) phase I* », ADL, octobre 1994.

Les résumés des études Phases I et II d'ADL et de l'étude Phase III réalisés par DDH (1996) sont tirés de l'étude attestée de Golder (2004).

Évaluation Phases I et II par ADL, 1994

La première évaluation environnementale (Phase I) (ADL, octobre 1994) identifie un total de 25 secteurs présentant un risque de contamination potentielle sur l'ensemble du site des anciens ateliers du CN. De ces secteurs, cinq (5) se trouvent dans le futur secteur résidentiel et sont présentés à la figure 3 de l'annexe A. Dans ces secteurs, on retrouve la présence d'un garage (secteurs 9 et 25), d'un ancien secteur ayant été utilisé par le CN et la compagnie Union Carbide (secteur 14), d'un ancien entrepôt de BPC (secteur 18) et de l'entrepôt de Brunelle Glace Inc. (Brunelle) (secteur 21).

Une problématique de contamination potentielle par des métaux associée aux différentes activités historiques ayant eu lieu sur le site est soulevée (présence d'une ancienne fonderie dans la portion nord des ateliers du CN, entreposage de batteries, gestion d'huiles usées et de peinture sur la totalité du site des ateliers de réparation du CN).

Les travaux effectués par ADL en 1994, dans le cadre de la Phase II, visaient à documenter l'existence de problèmes environnementaux ou non dans ces secteurs à risques. Dans le cadre de ces travaux, sept (7) sondages (séries SB et PSSS) et un puits d'observation (MW-3) ont été réalisés dans le futur secteur résidentiel. Aucune phase flottante de produits pétroliers n'a été répertoriée lors de cette étude. Par contre, le rapport de sondage du puits MW-3 présentait des évidences organoleptiques de contamination par des hydrocarbures et les résultats analytiques de l'échantillon d'eau souterraine prélevé de ce puits indiquaient des concentrations élevées en métaux, en HAP et en huiles et graisses (H&G). Le rapport de caractérisation attesté (Golder, 2004) note que la plupart des enjeux environnementaux soulevés lors de la Phase I avaient été investigués partiellement dans plusieurs secteurs au terme de la Phase II complétée par ADL. Certains travaux n'avaient pas été effectués, notamment la vérification de la qualité de l'eau souterraine près des entrepôts de biphényles polychlorés (BPC) et de Brunelle, et ce, malgré le fait que l'utilisation de produits pétroliers ou de solvants avait été soulignée lors de la Phase I à ces endroits.

La localisation approximative des ouvrages réalisés lors des études antérieures est présentée à la figure 4 de l'annexe A.

Caractérisation Phase III de DDH (1996)

La caractérisation effectuée par DDH en 1996 comprenait, dans le secteur au devenir résidentiel, l'installation de huit (8) puits d'observation (série F), l'analyse de sept (7) échantillons de sols et de huit (8) échantillons d'eau souterraine.

On rapporte un sens d'écoulement souterrain localement influencé par différents éléments, dont les systèmes de pompage répartis dans différents secteurs ainsi que la présence d'infrastructures souterraines qui constitueraient des chemins préférentiels. Le rapport de caractérisation attesté rapporte la détection de phase libre d'hydrocarbures au nord du complexe sud, donc à l'extérieur du secteur visé par la présente étude. On note également qu'aucune phase lourde n'a été mesurée dans les puits profonds lors de cette étude.

L'étude mentionne des résultats supérieurs au critère C de la « Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés » (Politique) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 1998, mise à jour en novembre 2001 pour :

- les métaux présents dans des échantillons de remblai de surface prélevés à plusieurs endroits;
- des hydrocarbures pétroliers (C₁₀ à C₅₀) (HP (C₁₀₋₅₀)) dans le forage F7 situé dans le secteur de l'ancien entrepôt de BPC et dans les sols sous-jacents à un réservoir de 5 000 L excavé du côté sud du complexe sud (donc à la limite nord du secteur à l'étude);
- des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans les échantillons de sols prélevés du forage F19, localisé le long de la limite sud-est du secteur à l'étude.

La localisation approximative des ouvrages réalisés (historiques et récents) lors des études antérieures est présentée à la figure 4 de l'annexe A.

Caractérisation attestée et addenda au rapport de caractérisation attesté, Golder (2004)

L'objectif des travaux effectués par Golder était de livrer, suite à la cessation des activités d'Alstom le 31 mars 2004, une caractérisation environnementale générale pour tout le site du CN pouvant être attestée par un expert certifié par le MDDEP en vertu de la section IV.2.1 de la LQE ainsi que de prélever les données nécessaires afin d'optimiser les scénarios d'utilisation du site. Une copie du résumé attesté de l'étude est incluse à l'annexe C du présent document.

Dans le cadre de ces travaux, la Phase I effectuée en 1994 a été mise à jour. Les matériaux des bâtiments ont été caractérisés et une caractérisation complémentaire

des sols et de l'eau souterraine a été effectuée afin d'évaluer l'étendue des secteurs contaminés.

Dans le cadre de cette caractérisation, un forage (série S), 15 puits d'observation (série PO) et 17 tranchées d'exploration (série TE) ont été réalisés dans le secteur qui deviendra résidentiel. De ces sondages, 86 échantillons de sols ont été prélevés et analysés pour différents paramètres, principalement les métaux, les HP (C₁₀₋₅₀) et les HAP. Un total de 14 échantillons d'eau souterraine a également été prélevé.

La mise à jour de l'étude de Phase I indique que les opérations effectuées au cours de la décennie 1990 suite à l'arrivée d'Alstom ont été concentrées dans certains secteurs, notamment près du complexe nord et de l'atelier des roues, donc loin du secteur à l'étude.

On retire de la caractérisation attestée les faits saillants suivants concernant le futur secteur résidentiel :

- une discussion sur un plan d'assurance incendie daté de décembre 1961 ainsi qu'un rapport d'inspection du bâtiment de Brunelle daté de mars 1978. Les bâtiments montrés sur le plan d'assurance incendie incluent le bâtiment *R&D*, le garage, le bâtiment de Brunelle, la guérite et le bâtiment des bureaux principaux. Dans le secteur G, on observe la présence de trois (3) bâtiments décrits ainsi : *Paint Spraying*, *Storage* et *Signal shop and stores*. Le plan d'assurance incendie indique *oil storage* à l'extrémité est du bâtiment de R&D et de l'institut ferroviaire. Le rapport de Phase I d'ADL aurait indiqué que des activités d'entreposage de barils avaient lieu à cet endroit, mais aucune activité industrielle n'a été rapportée dans ce bâtiment. Le rapport d'inspection du bâtiment de Brunelle indique que les murs du bâtiment étaient constitués d'amiante sur des lattes de bois;
- la plupart des bâtiments auxiliaires situés dans les secteurs E, F et G ont été démolis au cours de la période comprise entre 1994 et 2004, notamment tous les bâtiments qui se trouvaient dans les secteurs F2 et G. Dans le secteur E, les *Iron Shed*, garage et *Lin Shed* ont été démolis au cours de cette période;
- le bâtiment de Brunelle était autrefois utilisé pour la production de glace à partir d'un procédé à l'ammoniac qui n'aurait jamais été utilisé par Alstom. Ce bâtiment aurait été partiellement démolie au milieu des années 1990, lorsqu'un des deux (2) baux signés par le CN à Alstom pour ce bâtiment a pris fin. La portion du bâtiment correspondant à ce premier bail a été démolie par Alstom au cours de ses activités de démolition des bâtiments auxiliaires. Par contre, lorsque le second bail aurait pris fin, l'équipement de démolition avait quitté le site, d'où l'existence d'une moitié de bâtiment lors de la réalisation de l'étude attestée en 2004. Au moment de la réalisation de l'étude de 2004, quatre (4) pompes hydrauliques associées à des chaudières (20 L) contenant de l'huile ont été observées. Il est à noter que ce bâtiment a été démolie depuis et que seule la fondation est encore en place;

- des opérations reliées au gaz *Pintsh* (entreposage, fabrication ou distribution) ont vraisemblablement eu lieu sur le site. Toutefois, la nature exacte de ces opérations est inconnue;
- le bâtiment de R&D et de l'ancien institut ferroviaire était l'entrepôt principal du CN au cours des années 1970. Par la suite, il a également abrité les bureaux d'ingénierie d'Alstom. Lors de la réalisation de l'étude de 2004, ce bâtiment servait principalement à l'entreposage d'équipements de bureau et de pièces mécaniques et était loué en partie à une entreprise cinématographique (PicSou). Aucune matière dangereuse résiduelle n'a été observée dans les aires d'entreposage de ce bâtiment;
- la chaufferie, localisée dans le futur secteur commercial/industriel, soit à la limite nord du site à l'étude, n'était pas utilisée par Alstom. Deux (2) bouilloires de grandes dimensions ainsi qu'une bouilloire électrique d'appoint étaient toujours présentes à l'intérieur de la chaufferie. Un réservoir suspendu au plafond ayant contenu du charbon à une certaine époque était encore en place. Des transformateurs étaient entreposés dans un hangar annexé à la chaufferie;
- le bâtiment des bureaux principaux était loué par l'entreprise cinématographique PicSou;
- la revue des données lors de la mise à jour de la Phase I n'indiquait pas la présence de réservoirs souterrains encore en place dans les secteurs E, F1, F2 et G. Aucun déversement n'a été rapporté sur le site durant la période où Alstom louait les installations du CN;
- des matières dangereuses résiduelles étaient entreposées dans des conteneurs d'entreposage situés dans une zone clôturée localisée à l'est du bâtiment qui abritait autrefois l'aire d'entreposage principale ainsi que dans un bâtiment situé près de l'ancien Lin Shed. Les matières dangereuses résiduelles étaient gérées par un sous-traitant spécialisé (changeant selon les années). Les déchets qui n'étaient pas des matières dangereuses étaient accumulés dans un conteneur de 40 verges qui était ramassé fréquemment par l'entreprise Récubec;
- les travaux de caractérisation des bâtiments ont révélé que :
 - les onze (11) échantillons analysés provenant des planchers, murs et plafonds des bâtiments toujours en place dans les secteurs E, F1, F2 et G présentent des concentrations qui respectent le « *Règlement sur les matières dangereuses* » (RMD), 1997 pour les paramètres analysés,
 - les poussières observées sur les surfaces lisses à l'intérieur des bâtiments ne sont pas considérées comme des matières dangereuses,
 - les matériaux d'isolation pulvérisés observés dans les bâtiments de l'ancien institut ferroviaire ne contiennent pas d'amiante. Par contre, les conduits, utilisés pour l'ancien système de chauffage et pour le transport des vapeurs et présents dans la plupart des bâtiments non rénovés, sont recouverts de matériaux d'isolation contenant de l'amiante.

L'annexe C présente les plans de localisation des échantillons prélevés du bâtiment de l'ancien institut ferroviaire lors de la caractérisation attestée;

- les récepteurs des eaux souterraines identifiés sont le réseau d'égout sanitaire de la Ville de Montréal ainsi que les bâtiments sur le site. Aucun impact sur les récepteurs n'a été identifié lors de l'étude attestée;
- les résultats analytiques des sols ont été comparés aux valeurs limites des annexes I et II du RPRT ainsi qu'à l'annexe I du RESC. Ceux-ci ont révélé la présence de sols contaminés sur l'ensemble du secteur à l'étude. Précisons que lors de la caractérisation, Golder n'a pas fait de distinctions entre les sols et les matières résiduelles prélevés. Des échantillons de résidus ont donc été analysés comme des sols (remblais). La localisation approximative des points d'échantillonnage est présentée à la figure 4 de l'annexe A et une copie des cartes présentant la qualité des sols comme définie dans l'étude attestée est incluse à l'annexe C. Les données recueillies sur la qualité des remblais se résument ainsi :
 - secteur E : la présence d'un volume d'environ 22 070 m³ de remblais présentant des dépassements des valeurs limites de l'annexe I du RPRT pour les métaux. Le volume dépassant les valeurs de l'annexe I du RESC (critère D) est estimé à 3 300 m³. Le volume excédant l'annexe II du RPRT, mais respectant le critère D est estimé à 7 103 m³ alors que le volume présentant des concentrations situées entre les valeurs limites des annexes I et II du RPRT est estimé à 11 665 m³;
 - secteur F1 : les sondages effectués dans ce secteur présentent des concentrations inférieures à l'annexe II du RPRT. Par contre, des enclaves de remblais dépassant ce critère et représentant environ 735 m³ sont situées dans ce secteur. Le volume de remblais présentant des concentrations situées entre les valeurs limites des annexes I et II du RPRT n'a pas été évalué;
 - secteur F2 : le volume de remblais excédant le critère D en métaux est estimé à 2 430 m³. Le volume excédant le critère D en HAP est estimé à 5 315 m³ alors que le volume excédant l'annexe II, mais respectant le critère D pour les HAP et les métaux est estimé à 38 920 m³. Le volume de remblais présentant des concentrations situées entre les valeurs limites des annexes I et II du RPRT n'a pas été évalué;
 - secteur G : un volume estimé à 8 335 m³ de remblais présente des dépassements pour les critères des annexes I et II du RPRT en métaux. Le volume de remblais excédant l'annexe II du RPRT, mais respectant le critère D est estimé à 1 510 m³ et le volume présentant des concentrations situées entre les valeurs limites des annexes I et II du RPRT est estimé à 6 825 m³.

Un addenda au rapport de caractérisation attesté de 2004 présente les résultats des essais de potentiel acidogène effectués sur les remblais présentant des concentrations en soufre supérieures au critère C de la Politique (0,2 %). Ces résultats indiquent que cinq (5) des huit (8) échantillons soumis aux essais de potentiel acidogène statique (essai TDPAS) présentent un potentiel acidogène positif, signifiant que la capacité tampon des sols ne serait pas suffisante pour neutraliser le potentiel acidogène de la matrice. De ces huit (8) échantillons, un seul (TE27-3) provenait du futur secteur résidentiel.

L'échantillon présentant la concentration en soufre la plus élevée (1,8 %) a été soumis à un essai de potentiel acidogène cinétique (TE27-3, situé dans la zone à l'étude). Le résultat de l'essai cinétique a été positif, confirmant le potentiel acidogène de l'échantillon.

Caractérisation des matières résiduelles – Sanexen (2005)

Une caractérisation complémentaire des matières résiduelles a été effectuée par Sanexen en 2005. Le but de ces travaux était de vérifier, dans des secteurs ciblés, la présence d'horizons de matières résiduelles de plus de 30 cm d'épaisseur, de définir la classification de ces dernières selon les paramètres du RMD et du « *Règlement sur les déchets solides* » (RDS), 1998 et de vérifier la teneur en soufre de ces matières.

Dans le cadre de ces travaux, 20 tranchées d'exploration ont été réalisées à l'emplacement d'anciens sondages présentant des matières résiduelles. De ces 20 tranchées, 4 ont été réalisées dans le secteur à l'étude (SNX-17 à SNX-20) correspondant aux anciens sondages F12 (SNX-17), F10 (SNX-18), TE27 (SNX-19 et PO-52 (SNX-20)). Le rapport concluait que la présence de matières résiduelles dans les remblais était hétérogène.

La présence de matières résiduelles à plus de 50 % à l'intérieur d'horizons de plus de 30 cm a été confirmée dans trois (3) des quatre (4) sondages effectués dans le secteur concerné (SNX-18, SNX-19 et SNX-20). Les trois (3) échantillons provenant de ces tranchées ont été analysés pour les paramètres du RMD et du RDS, et les résultats indiquent que les matières résiduelles n'étaient pas des matières dangereuses telles que définies par le RMD. Par contre, tous les échantillons analysés présentent des concentrations supérieures aux valeurs du RDS, les classifiant ainsi de déchets spéciaux.

Seize (16) échantillons de matières résiduelles ont été analysés pour le soufre dans le cadre de l'étude, dont un dans le secteur concerné (SNX18-3). La concentration de soufre dans cet échantillon était supérieure à 0,2 %. Le rapport note que la distribution en soufre est hétérogène dans les remblais. Un essai de potentiel de génération acide n'a pas été effectué sur l'échantillon en question.

Caractérisation des eaux souterraines, Sanexen (avril 2007)

Des travaux de caractérisation des eaux souterraines sur l'ensemble du site des anciens ateliers du CN ont été effectués en avril 2007 par Sanexen. L'objectif de cette caractérisation était le suivi de la qualité des eaux souterraines en périphérie du site. Un relevé des niveaux d'eau et le prélèvement d'échantillons ont été effectués dans 17

puits d'observation. De ces puits, 7 sont situés dans le futur secteur résidentiel (PO-39, PO-40, PO-44, PO-45, PO-46, PO54 et MW3)

Le récepteur potentiel identifié lors de la caractérisation attestée étant le réseau d'égout unitaire de la Ville de Montréal, les résultats analytiques ont été comparés aux normes présentées aux articles 10 et 11 du règlement 87 de la Ville de Montréal pour le rejet aux égouts unitaire (article 10) et pluvial (article 11). Pour les paramètres non réglementés par le règlement 87, les résultats ont été comparés aux critères de « *résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts* » de la Politique.

Le relevé des niveaux d'eau confirme le sens général d'écoulement identifié lors de l'étude attestée, indiquant que les eaux souterraines s'écoulent généralement vers le sud-ouest. On note également une élévation des eaux souterraines généralement plus faible autour des infrastructures (complexe sud et atelier des roues), confirmant l'influence des infrastructures souterraines près des bâtiments importants.

Aucun des sept (7) échantillons d'eau souterraine ne présente des résultats analytiques supérieurs aux normes de rejets de la Ville de Montréal pour les paramètres analysés.

2. TRAVAUX RÉALISÉS ET MÉTHODOLOGIE

2.1 Description sommaire et chronologie des travaux

Les travaux se sont déroulés de manière intermittente du 20 décembre 2006 au 5 avril 2007.

Afin d'atteindre l'objectif, soit la collecte d'information complémentaire pour la réalisation de l'analyse de risques, le programme de travail suivant a été réalisé :

- activités préparatoires aux travaux de caractérisation environnementale (Phase II);
- repérage de sondages et de puits existants sur le site à l'aide d'un système GPS et implantation des sondages;
- réalisation de 69 sondages pour le prélèvement d'échantillons de surface (56 sondages manuels ou tranchées d'exploration peu profondes et 13 forages);
- prélèvement des échantillons de sols ou de matières résiduelles dans les sondages aux fins d'analyse;
- mesure de la profondeur de la nappe d'eau souterraine et des produits en phase libre;
- analyse de 98 échantillons de sols incluant 9 duplicata;
- production d'un rapport d'évaluation environnementale pour le secteur résidentiel à l'étude selon les exigences du RPRT et préparation d'une attestation (formulaires et grille d'attestation) conforme aux exigences de la section IV.2.1 de la LQE;

2.2 Évaluation environnementale (Phase I) complète ou recherche historique sommaire

Aucune activité industrielle répertoriée n'a été effectuée sur le site depuis la cessation des activités d'Alstom en 2004. L'évaluation environnementale (Phase I) effectuée dans le cadre de l'étude de caractérisation attestée n'a donc pas été révisée. Les principales conclusions de cette étude ont été présentées à la section 1.3 du présent document.

2.3 Caractérisation environnementale (Phase II)

2.3.1 Stratégie du programme de caractérisation complémentaire

La présente étude de caractérisation a consisté au prélèvement d'échantillons à 69 endroits à travers le site afin de compléter les renseignements requis pour la

réalisation d'une analyse de risques toxicologiques et écotoxicologiques. Dans le cadre de ces travaux, un relevé du niveau de l'eau souterraine a également été réalisé dans tous les puits d'observation disponibles (encore en place et localisables) à travers la totalité des anciennes installations du CN.

Compte tenu de la superficie du site, le positionnement des sondages pour la caractérisation complémentaire a été établi selon un maillage de 35 m x 35 m. Des échantillons ont été prélevés à faible profondeur (moins de 1 m) à tous les points d'échantillonnage et en profondeur (plus de 1 m) à quatre (4) endroits afin d'obtenir une meilleure distribution des données de caractérisation des remblais en profondeur. Les échantillons de sols ont été soumis à l'analyse des paramètres analytiques détectés lors des études antérieures, mais principalement pour les métaux, les HAP et les HP (C₁₀₋₅₀). La localisation des ouvrages réalisés est indiquée à la figure 4 de l'annexe A.

Les travaux de terrain décrits ci-après ont été réalisés selon la méthodologie générale présentée dans les guides en vigueur¹ élaborés par le MDDEP et selon l'échéancier suivant :

1. Préparation, mobilisation sur le site et localisation des sondages à l'aide d'un système GPS (19 décembre 2006);
2. Fin des activités de localisation des sondages, début du prélèvement manuel d'échantillons de surface (20 décembre 2006);
3. Mobilisation d'une rétrocaveuse afin de compléter le prélèvement des échantillons dans les secteurs où l'on rencontre du béton bitumineux en surface. Prélèvement manuel d'échantillons et à l'aide de la rétrocaveuse les 21 et 22 décembre 2006;
4. Relevé des élévations d'eau souterraine dans tous les puits encore en place sur l'ensemble du site des anciens ateliers du CN (20 et 21 décembre 2006);
5. Fin du programme d'échantillonnage de surface à l'aide de forages de type Geoprobe dans les secteurs entourant l'ancien institut ferroviaire (3 avril 2007).

2.3.2 Échantillonnage des sols

Des échantillons ponctuels ont été prélevés manuellement et à l'aide d'échantillonneurs dans les différents sondages sur des épaisseurs inférieures à 1 m par échantillon.

1. Ces guides sont les suivants :

- « *Guide de caractérisation des terrains* », MDDEP, 2003.
- « *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* », Cahier 1, Généralités, MDDEP, juin 1999.
- « *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* », Cahier 5, Échantillonnage des sols, MDDEP, 2001.

En premier lieu, l'échantillon servant à l'analyse des composés organiques volatils (COV) (HAM et hydrocarbures aliphatiques chlorés (HAC)) a été prélevé en récoltant le matériel directement à partir de l'échantillonneur sans homogénéisation de celui-ci avant la mise en contenant.

Les sols ont été décrits en se basant sur la classification unifiée ASTM D22487 et leurs caractéristiques organoleptiques (visuelle et olfactive) ont été notées. Dans le cas de la présence de matières résiduelles, leur pourcentage a été noté dans les rapports de sondage, lorsque cette proportion était visuellement quantifiable. Il est à noter que pour les besoins de l'analyse de risques, les matières résiduelles ayant l'apparence d'un sol sont traitées comme un sol et les analyses chimiques effectuées sur ces derniers sont les mêmes que sur un sol. Le terme sol est donc appliqué dans la présente étude aux remblais pouvant contenir plus de 51 % de matières résiduelles. Les paragraphes suivants présentent la méthodologie utilisée plus en détail.

2.3.2.1 Forages

Un total de treize (13) sondages ont été effectués, par l'entrepreneur Succession Forage George Downing Itée à l'aide d'une foreuse de type Geoprobe. Les forages ont été faits dans les secteurs entourant le bâtiment de l'ancien institut ferroviaire ainsi que dans les endroits où l'on rencontrait du béton de ciment ou du béton bitumineux en surface et où la qualité du revêtement devait être conservée.

Les forages (SS-1, SS-2, SS-5, SS-6, SS-7, SS-8, SS-11, SS-18, SS-21, SS-34, S-37, SS-41 et SS-42) ont été réalisés le 3 avril 2007 sous la supervision d'un technicien de Sanexen. L'échantillonnage des sols a été effectué à l'aide de gaines transparentes en polyéthylène haute densité (HDPE). Les forages ont été réalisés jusqu'à une profondeur maximale de 2,8 m (profondeur moyenne de 1,2 m) afin de permettre la collecte d'échantillons en surface principalement. Suite aux travaux d'échantillonnage, les sondages ont été remblayés à l'aide de sable et de béton bitumineux en surface.

La figure 4 de l'annexe A présente la localisation des sondages effectués. La description des sols est présentée au tableau D-1 de l'annexe D. Un reportage photographique présentant certaines tranchées est présenté à l'annexe E.

2.3.2.2 Sondages manuels et tranchées d'exploration

Les sondages manuels ont été réalisés à l'aide d'une cuillère fendue et d'un marteau à percussion à une profondeur de 0,30 m sous la surface ou le revêtement bitumineux si présent.

Compte tenu des différents types de revêtement rencontrés à travers le site, une rétrocaveuse sur roues (pépine) de la compagnie A.D.S. Excavation a également été utilisée afin de prélever des échantillons de surface. Les tranchées ont été effectuées jusqu'à une profondeur d'environ 1 m et les échantillons ont été prélevés des parois (un seul côté) des tranchées.

Un total de 56 sondages ont été réalisés entre les 20 et 22 décembre 2006 sous la supervision de techniciens *senior* de Sanexen.

La figure 4 de l'annexe A présente la localisation des sondages effectués. La description des sols est présentée au tableau D-1 de l'annexe D. Un reportage photographique présentant certaines tranchées est présenté à l'annexe E.

2.3.3 Programme de suivi de l'eau souterraine

Une campagne de suivi de l'eau souterraine a été réalisée les 3 et 4 avril 2007 par Sanexen sur la totalité du site des anciens ateliers du CN. Sept (7) des quinze (15) puits échantillonnés étaient situés dans le secteur visé par ce rapport (PO-39, PO-40, PO-44, PO-45, PO-46, PO54 et MW3). Des échantillons d'eau souterraine additionnels n'ont donc pas été prélevés dans le cadre des travaux de caractérisation complémentaire des sols faisant l'objet de la présente étude.

2.3.3.1 Relevé des niveaux d'eau

Les niveaux d'eau souterraine ont été mesurés par rapport à la bordure du tubage en PVC de tous les puits localisés les 20 et 21 décembre 2006. Les mesures ont été réalisées à l'aide d'une sonde à interface afin de vérifier la présence de phases libres (légère et dense) dans les puits.

2.3.4 Contenants, transport et conservation des échantillons

Tous les échantillons ont été déposés dans des contenants fournis par le laboratoire d'analyses chimiques (Bodycote Groupe d'Essais (Bodycote)). Ils ont tous été recueillis au chantier et ont été dûment identifiés et placés au froid (réfrigérants ou glace), à l'intérieur de glacières appropriées également fournies par le laboratoire, leur permettant de demeurer à l'abri de la lumière et à une température voisine de 4 °C depuis leur prélèvement jusqu'à leur livraison au laboratoire.

Les échantillons ont été acheminés au laboratoire accompagnés d'un bordereau de livraison dûment rempli dans les plus brefs délais, soit à l'intérieur d'un délai n'excédant pas 24 heures après la fin des prélèvements de terrain.

La méthodologie traitant des contenants, du transport et de la conservation des échantillons présentée à l'intérieur du « *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* » du MDDEP a été suivie lors des travaux de chantier.

2.3.5 Nettoyage des équipements et des instruments d'échantillonnage

La méthodologie utilisée pour le nettoyage des équipements de sondage a été réalisée selon les lignes directrices présentées aux cahiers 1, 3, 5 et 8 du « *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* » du MDDEP afin d'éviter qu'une source externe ne vienne contaminer les échantillons.

2.3.6 Relevé d'arpentage et nivellement

Comme mentionné précédemment, la localisation des sondages a été identifiée préalablement à leur réalisation à l'aide d'un système GPS Garmin avec une précision latérale de +/- 1 m. Les mesures ont été raccordées au système de référence NAD83.

2.3.7 Programmes analytiques

2.3.7.1 Stratégie de sélection des paramètres analytiques

Le programme analytique de l'étude de caractérisation complémentaire s'appuie sur l'historique des lieux et sur l'ensemble des campagnes de caractérisation antérieures réalisées sur le site. Pour les besoins de l'analyse de risques, les paramètres qui ont

été détectés à des concentrations supérieures aux limites de détection du laboratoire ont été analysés sur certains échantillons. Sur la base des résultats analytiques des campagnes d'échantillonnage précédentes, les HAP, les métaux et les HP (C₁₀₋₅₀) ont été analysés dans tous les échantillons de surface prélevés.

2.3.7.2 Échantillons de sols

Un total de 97 échantillons ponctuels de sols ont été prélevés, dont 89 échantillons (excluant les duplicata de terrain) ont été sélectionnés pour analyses en laboratoire.

De ces 97 échantillons de sols, 25 proviennent de forages effectués à l'aide d'une foreuse de type Geoprobe, (échantillons provenant des forages SS-1, SS-2, SS-5, SS-6, SS-7, SS-8, SS-11, SS-18, SS-21, SS-34, S-37, SS-41 et SS-42). Les autres échantillons proviennent de sondages effectués à l'aide d'une rétrocaveuse ou des sondages manuels de surface. Les échantillons de sols ont été analysés pour l'un ou l'autre des paramètres suivants :

- HP (C₁₀₋₅₀);
- HAP;
- COV : HAM et HAC;
- métaux (13 éléments) : argent (Ag), arsenic (As), baryum (Ba), cadmium (Cd), cobalt (Co), chrome total (Cr), cuivre (Cu), manganèse (Mn), molybdène (Mo), nickel (Ni), plomb (Pb), étain (Sn) et zinc (Zn);
- composés phénoliques (CP);
- BPC;
- autres paramètres inorganiques : mercure, soufre et pH.

Les cinq (5) échantillons de sols analysés pour le soufre total qui ont indiqué des concentrations supérieures à 0,2 %, ont été analysés pour évaluer leur caractère acidogène. Tous les échantillons présentant des concentrations en soufre supérieures à 0,2 % provenaient des horizons de remblai. L'analyse du potentiel acidogène statique a été réalisée selon la procédure de l'essai de détermination du potentiel acidogène des sols (TDPAS) préconisée par le MDDEP et développée par Guay et Cantin (1999). Un de ces échantillons a de plus été analysé pour le potentiel acidogène cinétique.

Les échantillons sélectionnés ont été analysés selon les méthodes présentées au tableau 1. Ce tableau présente également les limites de détection du laboratoire pour chacun des paramètres analysés.

TABLEAU 1 : Méthodes et limites de détection du laboratoire pour chacun des paramètres analysés

Matrice	Analyse	Méthode	Limite de détection	
Sols	• HAM ET HAC	• GC/MS	mg/kg	0,1 à 0,2
	• HAC	• GC/MS	mg/kg	0,1 à 0,4
	• HAP	• GC/MS SIM	mg/kg	0,1
	• CP	• GC/MS	mg/kg	0,1 à 10
	• HP (C ₁₀₋₅₀)	• GC/FID	mg/kg	100
	• Métaux lourds	• ICP	mg/kg	1 à 10
	• BPC	• GC/MS	mg/kg	0,005
	• Soufre total	• Soufre LECO	%	0,01

2.3.7.3 *Matières résiduelles*

Des matières résiduelles ont été rencontrées en quantité variable dans les remblais à la presque totalité des points d'échantillonnage. Il s'agit principalement de scories ou mâchefer, de débris de construction (bois, briques ou béton et verre) et de charbon. Pour les besoins de l'analyse de risques, les échantillons de matières résiduelles rencontrées lors de la caractérisation des sols et présentant les mêmes caractéristiques générales qu'un sol ont été traités comme un sol, étant donné que des études précédentes (Sanexen, 2005) avaient confirmé que celles-ci ne sont pas dangereuses au sens du RMD. Les analyses citées précédemment ont donc été effectuées également sur les matières résiduelles lorsque ces dernières étaient rencontrées.

2.3.7.4 *Laboratoire analytique*

Les analyses sur les sols, les eaux et les matières résiduelles ont été réalisées par Bodycote. Ce laboratoire est accrédité et les méthodes d'analyses sont conformes aux prescriptions du MDDEP pour les analyses effectuées. Les rapports analytiques ont été fournis, vérifiés et signés par un chimiste membre de l'Ordre des chimistes du Québec.

Les analyses du potentiel de génération acide ont, quant à elles, été réalisées par le laboratoire Enviro-Mine de Longueuil.

2.3.7.5 *Programme d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ)*

Un programme d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ) vise à vérifier la fiabilité des travaux et des résultats, de même que la précision, la répétitivité et la

reproductibilité de ces derniers. Ce programme de contrôle de la qualité vient s'ajouter au programme de contrôle et d'assurance de la qualité interne du laboratoire.

Des précautions particulières ont été appliquées au cours des travaux de terrain, notamment lors du prélèvement, du transport, de l'identification et de la conservation des échantillons afin d'éliminer les risques de contamination par les équipements et instruments d'échantillonnage et d'assurer un échantillonnage efficace et représentatif. Ces précautions incluent, entre autres :

- l'application de procédures et d'instructions de travail permettant d'uniformiser les travaux à réaliser, notamment par une formation continue des techniciens sur les diverses méthodes standardisées d'échantillonnage et de gestion des échantillons;
- l'étalonnage préalable et en cours des travaux des instruments de mesure en conformité avec les directives des fabricants de chaque appareil de mesure utilisé;
- le nettoyage des équipements, contenants et instruments d'échantillonnage avant chaque prélèvement;
- la manipulation minutieuse et la protection adéquate des contenants d'échantillons et appareils de mesure lors des prélèvements, du transport et de la conservation de ceux-ci;
- l'identification précise des échantillons expédiés au laboratoire sur des bordereaux d'analyse dûment remplis;
- l'expédition des échantillons au laboratoire dans les meilleurs délais, soit en moins de 24 heures suite à leur prélèvement;
- la conservation des échantillons selon les méthodes standardisées recommandées par le MDDEP.

L'équivalent d'environ 10 % des échantillons analysés a été dupliqué sur le terrain et soumis au laboratoire analytique pour un contrôle de la qualité des résultats. Dans le cas des échantillons de sols prélevés lors des forages, les duplicata de terrain sont des échantillons ponctuels prélevés dans les cuillères fendues sans homogénéisation. Les duplicata de terrain prélevés des tranchées d'exploration correspondent à des échantillons ponctuels homogénéisés.

De plus, le laboratoire possède son propre programme de contrôle et d'assurance de la qualité conforme aux exigences du MDDEP.

3. RÉSULTATS DE LA CARACTÉRISATION PHASES II ET III

3.1 Localisation des infrastructures souterraines

Les vérifications relatives à la présence ou non d'infrastructures souterraines ont été réalisées avant le début des travaux de terrain proprement dits à l'aide des plans disponibles pour le site et fournis par le client. La figure 4 de l'annexe A présente la localisation des infrastructures souterraines connues.

3.2 Description écologique

De manière générale, le site offre peu d'intérêts au niveau écologique (environnement sensible). En effet, le site est localisé dans un secteur industriel bordé par des chemins de fer et a été remblayé au cours des années à l'aide d'un mélange de sols et de matières résiduelles atteignant plusieurs mètres d'épaisseur par endroits. Il est asphalté en grande partie ou recouvert de pierre concassée. À certains endroits, on retrouve également du béton de ciment. Étant vacant depuis quelques années, on observe le début d'une végétation en friche dans les secteurs F1, F2 et G.

3.3 Géologie

3.3.1 Géologie régionale

Comme décrit dans le rapport de caractérisation attesté, le site à l'étude se trouve dans la région des Bases-Terres du Saint-Laurent et le socle rocheux serait constitué de shale noir du groupe Utica d'âge Ordovicien (440 à 505 millions d'années).

Sus-jacents au socle rocheux, les dépôts meubles dans le secteur se composent généralement de deux (2) couches de till séparées par des dépôts variables non glaciaires, glaciolacustres, fluvio-glaciaires et glaciaires qui constituent le complexe de till intermédiaire (Golder, 2004). Ce complexe de till intermédiaire serait caractérisé par un mélange variable de till rocheux, silteux et sableux, intercalé de sédiments graveleux et silteux bien stratifiés ainsi que de lentilles de silt et de sable fin (Golder, 2004).

La limite de l'emplacement du site des anciens ateliers du CN correspondrait approximativement à une ancienne limite de rivage du fleuve qui aurait été située, au

19^e siècle, à moins de 100 m à l'est du complexe sud. Plusieurs épisodes de remplissage datant du 19^e siècle auraient sensiblement modifié les limites du rivage au cours des ans.

3.3.2 Stratigraphie locale

Comme les échantillons prélevés dans le cadre de la présente étude proviennent de faibles profondeurs, un tableau synthèse (tableau D-1) présentant une description sommaire des sols est inclus à l'annexe D. La description des matériaux a été effectuée sur la base d'un examen visuel des échantillons récupérés.

La nature et certaines autres propriétés des matériaux formant la stratigraphie sur le site ont été déterminées à l'aide de l'information obtenue au cours des différentes campagnes d'échantillonnage effectuées sur le site. Les rapports des sondages effectués lors des caractérisations précédentes dans le futur secteur résidentiel sont insérés à l'annexe D.

Les divers sondages réalisés dans les études antérieures indiquent qu'à partir de la surface du terrain, la succession stratigraphique est la suivante :

- revêtement de surface varié (béton bitumineux, béton de ciment ou pierre concassée);
- remblai caractéristique composé de sable et gravier, brun foncé à noir, contenant des proportions variables de débris (mâchefer, verre, charbon, béton, briques, bois, etc.). On remarque localement, à l'intérieur des remblais, des proportions variables de silt, d'argile et de matières organiques. L'épaisseur du remblai varie de 1,2 m (F11, PO45, PO44, PO40 et TE21) à plus de 3 m (3,2 et 3,45 m dans les forages TE37 et F8 respectivement) avec une épaisseur moyenne d'environ 2 m sur l'ensemble du site. Les épaisseurs de remblai les plus importantes ont été notées près de la limite sud-est du site (dans le secteur F2);
- le remblai repose habituellement sur un horizon de silt argileux ou d'argile silteuse d'une épaisseur variant entre 0,5 à 2,6 m, avec une épaisseur moyenne de 1,5 m;
- l'horizon de silt argileux ou d'argile silteuse repose à son tour sur un till caractérisé par un silt gris à gravier contenant quelques cailloux et blocs. L'horizon de till n'a pas été rencontré dans le cadre des récents travaux d'échantillonnage;
- les forages profonds effectués par DDH sur le site des anciens ateliers du CN (mais au nord de la zone à l'étude) confirment que le till repose sur le roc et que ce dernier est constitué de shale. On mentionne dans les rapports antérieurs (Golder, 2004) que le shale est très fracturé pour les premiers mètres. On rapporte qu'à travers les anciennes installations du CN, le roc sain se trouve entre 8 et 11 m de profondeur.

Afin de compléter l'information disponible sur le site, cinq (5) analyses granulométriques ont été réalisées lors de la caractérisation attestée effectuée en 2004. Les échantillons ont été prélevés de l'horizon de remblai localisé dans les tranchées d'exploration TE24, 38, 39 et 40 qui sont toutes situées dans la zone à l'étude. Les échantillons TE38-2, TE39-2 et TE40-2, tous localisés dans l'ancien secteur G, confirment une composition de sable et gravier avec un peu de silt et/ou d'argile pour les remblais.

Les analyses effectuées antérieurement sur les échantillons prélevés des sols naturels, indiquent que ces derniers sont constitués de silt argileux avec traces de sable. Ces analyses ont toutefois été effectuées sur des forages qui ne sont pas situés dans le secteur résidentiel à l'étude.

3.4 Conditions hydrogéologiques

3.4.1 Relevé des niveaux d'eau

Les mesures des niveaux de l'eau souterraine prélevés des puits d'observation ont permis d'évaluer la profondeur et le sens d'écoulement de la nappe d'eau souterraine. Afin d'obtenir la meilleure interprétation possible du sens d'écoulement des eaux, les niveaux d'eau ont été prélevés à travers la totalité du site des anciens ateliers du CN.

Le tableau I de l'annexe B présente les niveaux d'eau mesurés les 20 et 21 décembre 2006 à travers le site des anciens ateliers du CN. La figure 5 de l'annexe B présente la piézométrie et la direction d'écoulement de l'eau souterraine interprétée sur la base des renseignements obtenus en décembre 2006.

Les données recueillies en décembre 2006 confirment le sens d'écoulement général des eaux établi lors de la caractérisation attestée de 2004. Les données indiquent qu'à travers le site, l'élévation de la nappe d'eau souterraine varie entre 12,353 m (puits PO45) et 15,260 m (puits PO2). Dans le secteur à l'étude, l'élévation de la nappe d'eau souterraine varie entre 12,353 m (sondage PO45) et 14,547 m (sondage PO54). De façon générale, l'eau souterraine s'écoule en direction sud-ouest, soit vers l'intérieur du site puis, dans le secteur à l'étude, vers le quartier résidentiel adjacent. On remarque un niveau d'eau généralement moins élevé le long des bâtiments principaux situés au centre du secteur des anciens ateliers du CN.

Sur le site à l'étude, les plus hauts niveaux sont observés le long de la limite est de la propriété (secteurs F1 et F2) alors que les plus bas sont près de la limite sud

(secteur G). Aucune phase libre n'a été rencontrée lors du relevé des niveaux d'eau à travers le futur secteur résidentiel.

Selon le relevé, le niveau de l'eau souterraine se trouve généralement dans le remblai ou à l'interface du remblai et des sols naturels. On note, dans l'étude attestée, qu'il n'existe qu'une faible différence d'élévation entre le niveau piézométrique des puits profonds et celui des puits peu profonds, indiquant qu'il n'y aurait qu'une seule nappe d'eau souterraine sur le site. Selon Golder (2004), DDH aurait observé un faible gradient vertical vers le bas en 1996 alors que Golder a noté un gradient vers le haut en 2004. Une quantité insuffisante de puits profonds a été retrouvée sur le site pour refaire la vérification au niveau des gradients verticaux.

Compte tenu des variations de la matrice des remblais et des chemins préférentiels sur le site associés aux nombreuses infrastructures, les gradients hydrauliques horizontaux calculés pour la nappe d'eau souterraine contenue dans les dépôts meubles varient beaucoup. Les gradients mesurés varient entre 0,0108 m/m (puits PO-44 et PO-45) et 0,0001 m/m (secteur E, puits PO40 et PO49). La moyenne arithmétique des gradients obtenus dans le secteur à l'étude est de 0,0039 m/m.

3.4.2 Caractéristiques hydrogéologiques

3.4.2.1 Conductivité hydraulique du milieu

Des données sur la conductivité hydraulique du milieu ont été colligées lors des caractérisations antérieures. De ce fait, aucun essai de conductivité n'a été réalisé dans le cadre de la présente étude.

La conductivité hydraulique mesurée dans le puits PO45, situé dans le secteur G, lors de l'étude attestée (2004) indique une valeur de conductivité de 1,68E-04 cm/s.

Des essais de conductivité ont également été effectués par DDH en 1996 dans cinq (5) puits d'observation se trouvant à l'extérieur de la zone à l'étude (F2, F5, F8, F17 et F29). Par contre, étant donné que l'on retrouve sensiblement les mêmes horizons de sols naturels et de remblais à travers le site, ces données de perméabilité ont été utilisées afin d'obtenir une meilleure définition de la perméabilité moyenne à travers le site. Étant donné que les puits sont crépinés afin d'intercepter des phases flottantes potentielles, ils sont souvent crépinés sur plusieurs horizons et les perméabilités mesurées sont donc des valeurs moyennes de plusieurs formations.

Le tableau II de l'annexe B présente les valeurs historiques de conductivité obtenues lors des études antérieures. Les valeurs obtenues varient entre 1,8E-06 et 1,9E-04 cm/sec avec une moyenne arithmétique de 9,58E-05 cm/sec.

3.4.2.2 Vitesse d'écoulement de l'eau souterraine

L'écoulement de l'eau souterraine sur le site est fortement influencé par les infrastructures souterraines (fondation des bâtiments, réseau de drainage, etc). Conséquemment, la vitesse d'écoulement de l'eau souterraine peut varier considérablement.

En utilisant la moyenne des gradients hydrauliques mesurés (afin de limiter l'impact des chemins préférentiels qui pourrait influencer localement l'écoulement souterrain), la vitesse d'écoulement de l'eau souterraine dans le secteur à l'étude, à l'intérieur des unités de remblais et/ou de sols naturels considérés, serait de l'ordre de 1,2 m/an. Celle-ci a été estimée selon la loi de Darcy (*Freeze and Cherry, 1979*) :

$$V = ki/n_e$$

où

V = vitesse réelle;

k = conductivité hydraulique horizontale moyenne des matériaux ($9,58 \times 10^{-5}$ cm/s);

i = gradient hydraulique horizontal moyen (0,003904 m/m);

n_e = porosité efficace de drainage théorique (10 %).

Cette valeur s'inscrit bien dans l'évaluation des vitesses d'eau souterraine évaluées pour le site lors de la caractérisation attestée (vitesse variant entre 0,15 à 1,5 m/an). Selon le type de remblai rencontré, cette vitesse peut toutefois varier grandement et ne devrait donc être considérée qu'à titre indicatif.

3.4.3 Récepteurs potentiels et classification des eaux souterraines

Les hypothèses suivantes ont été utilisées pour la classification de l'eau souterraine :

- la formation hydrogéologique affectée a été définie comme étant l'eau souterraine s'écoulant dans une unité hydrostratigraphique constituée d'un silt;
- une recherche dans le système d'information hydrogéologique (SIH) du MDDEP sur un rayon de 1 km à partir du site à l'étude n'a pas révélé la présence de puits privés;

- le secteur est alimenté en eau potable par le réseau d'aqueduc de la Ville de Montréal.

Aucun puits de captage des eaux souterraines aux fins d'alimentation en eau potable n'a été repéré dans un rayon de 1 km du terrain à l'étude et l'ensemble du secteur est raccordé au réseau municipal d'approvisionnement en eau potable. Selon le système de classification des eaux souterraines, étant donné son potentiel d'utilisation, le site est localisé dans une zone aquifère de classe III.

3.4.3.1 Récepteurs potentiels

Le MDDEP préconise, dans sa Politique, qu'une évaluation des impacts sur la qualité des eaux souterraines soit réalisée dans le cadre de la caractérisation environnementale d'un site. L'évaluation des impacts doit prendre en considération les principaux récepteurs potentiels présents sur le site et dans le secteur du site à l'étude.

À titre de récepteurs potentiels, le MDDEP cite les puits d'approvisionnement en eau, les aquifères de classes I et II, les cours d'eau, les réseaux d'égout et les bâtiments. Cette identification des récepteurs potentiels se limite généralement à une distance de 1 km du site à l'étude.

➤ **Puits d'approvisionnement en eau**

L'unité hydrostratigraphique, interceptée sur le site et constituée de silt dans laquelle pourrait se retrouver l'eau en contact avec les contaminants identifiés, constitue un aquifère de classe III.

Par ailleurs, aucun puits d'approvisionnement en eau localisé à moins de 1 km du site n'est répertorié dans le SIH. De plus, notons que le réseau d'aqueduc de la Ville de Montréal dessert le secteur localisé autour du site à l'étude.

En conclusion, aucun puits d'approvisionnement ni aucun aquifère de classe I ou II ne peuvent être considérés comme récepteur potentiel des eaux souterraines du site à l'étude.

➤ **Cours d'eau**

Le cours d'eau le plus rapproché du site à l'étude est le fleuve Saint-Laurent situé à environ 500 m à l'est de la propriété. Les données piézométriques montrent que le

sens d'écoulement des eaux souterraines est fortement influencé par les infrastructures souterraines, créant un appel dans la partie centrale du site. De plus, les eaux souterraines se dirigent de façon générale vers le sud, sud-ouest de la propriété, soit vers le quartier résidentiel localisé le long des rues Bourgeois et Charon. On remarque également que le secteur à l'est du site agit comme recharge, et donc que l'eau souterraine se dirige vers le site et non vers le fleuve Saint-Laurent. Ce dernier se situerait par conséquent en amont hydraulique par rapport au site et ne constitue donc pas un récepteur potentiel.

Les élévations d'eau souterraine relevées en décembre 2006 confirment le sens général d'écoulement des eaux souterraines observé en 2004. Cette interprétation est également confirmée par les élévations mesurées lors de l'échantillonnage des eaux souterraines en avril 2007.

➤ **Égouts**

Un réseau d'égout unitaire est situé dans l'emprise des rues ceinturant le site au sud et à l'ouest (rues Le Ber, Sainte-Madeleine, Bourgeois et Charon). Ces conduites se rejoignent dans les égouts situés sous la rue Le Ber (élévation entre 9,90 et 8,70 m) qui agissent comme tronçon collecteur des rues situées à l'est. L'eau est par la suite acheminée vers le collecteur de la rue De Sébastopol pour finalement être acheminée vers le réseau d'égout de la rue Wellington. L'élévation des égouts des rues transversales à la rue Le Ber varie entre 8,35 et 15 m.

Le rapport attesté de 2004 rapporte également la présence, dans ce secteur, d'égouts de briques, mis en place vers les années 1930 et actuellement inutilisés. Le nouveau réseau d'égout unitaire aurait été mis en place au début des années 1990.

Ces conduites d'égout, nouvelles et anciennes, sont considérées comme des récepteurs potentiels puisque le niveau de l'eau souterraine circulant sur le site est similaire à la profondeur moyenne des égouts. Par conséquent, l'eau souterraine pourrait s'infiltrer dans ces conduites.

➤ **Bâtiments**

En ce qui concerne le bâtiment situé sur le site, il faut tenir compte des facteurs suivants :

- le bâtiment de *R&D* et de l'ancien institut ferroviaire possède un sous-sol dont le drain de fondation, si présent, est situé vraisemblablement à environ 1,5 m par rapport à la surface du sol (élévation d'environ 13,50 m);
- le niveau d'eau souterraine dans le secteur à proximité du bâtiment est situé à une profondeur d'environ 1,60 m par rapport à la surface du sol, soit à une élévation d'environ 13,40 m;
- les contaminants identifiés dans les échantillons d'eau souterraine prélevés dans le secteur du bâtiment (PO40, PO44 et PO46) sont principalement de nature inorganique (métaux). On note toutefois que certains contaminants organiques (HAP, HAM et HAC), dont certains volatils, ont été détectés, mais à de faibles concentrations;
- aucune présence d'hydrocarbure en phase libre flottante n'a été observée dans les puits situés en périphérie du bâtiment.

En tenant compte des facteurs cités précédemment, le bâtiment doit être considéré comme un récepteur potentiel de l'eau souterraine circulant sur le site à l'étude.

3.5 Sols

3.5.1 Critères ou valeurs limites applicables

L'ensemble des résultats analytiques de la caractérisation complémentaire des sols est présenté aux tableaux III à IX de l'annexe B alors que les certificats analytiques du laboratoire sont joints à l'annexe F.

Tous les résultats disponibles des études antérieures sont également présentés dans les tableaux III à IX et seront discutés dans la présente section afin d'obtenir un portrait global de la qualité environnementale du secteur à l'étude. Aussi, afin de simplifier la correspondance avec les études antérieures, la description des résultats sera effectuée selon les sous-secteurs d'étude identifiés (secteurs E, F1, F2 et G) lors de l'étude initiale de Golder. Précisons que dans l'étude initiale, les remblais contenant des quantités variables de matières résiduelles ont aussi été échantillonnés, analysés et classifiés comme des sols.

Les résultats ont été comparés aux valeurs limites applicables de l'annexe I (usage résidentiel) du RPRT de la LQE, comme stipulé dans le cadre d'un changement d'utilisation d'un terrain ou d'une cessation d'activités listées à l'annexe III du RPRT.

Les valeurs limites de l'annexe I du RPRT correspondent au critère B de la Politique. Ces critères constituent la valeur maximale permise pour un terrain à vocation résidentielle/institutionnelle.

De plus, les résultats ont été comparés aux valeurs limites de l'annexe I du RESC (identifiés communément comme critère D) qui constituent les valeurs à partir desquelles les sols doivent subir un traitement permettant de réduire les concentrations des contaminants problématiques de plus de 90 % des concentrations initiales avant que les sols puissent être enfouis.

3.5.2 Résultats des échantillons de sols

Le tableau X de l'annexe B présente l'ensemble des échantillons de sols soumis à des analyses en laboratoire (tous les paramètres confondus) à travers le site résidentiel à l'étude. Le tableau 2 ci-après résume les échantillons présentant des concentrations supérieures à l'annexe I du RPRT et les paramètres concernés.

TABLEAU 2 : Résumé des échantillons présentant des concentrations supérieures à l'annexe I du RPRT (tous les paramètres confondus)

Sondage	Échantillon	Profondeur minimale de l'échantillon	Profondeur maximale de l'échantillon	Date d'échantillonnage	Sols > annexe I	Sols > annexe II	Sols > Annexe I RESC
Secteur D							
SS-64	1	0,00	0,20	2006-12-22		métaux	
Secteur E							
F10	1	0,00	0,61	1996-05	métaux		
PO40	CF1	0,00	0,61	2004-01	métaux		
PO41	CF2	0,61	1,22	2004-01	métaux		
PO41	CF3	1,22	1,83	2004-01	métaux		
PO44	CF1	0,10	0,61	2004-01	métaux		
PO46	CF1	0,00	0,61	2004-01		métaux	
	CF3	1,22	1,83	2004-01		métaux	
	CF4	1,83	2,44	2004-01	HAP	métaux	
PO48	CF1	0,00	0,61	2004-01	métaux	métaux	
PO48	CF3	1,22	1,83	2004-01	métaux		
PO49	CF2	0,61	1,22	2004-01		métaux	
S25	CF1	0,00	0,61	2004-01	métaux		
S25	CF2	0,61	0,76	2004-01	métaux		

Sondage	Échantillon	Profondeur minimale de l'échantillon	Profondeur maximale de l'échantillon	Date d'échantillonnage	Sols > annexe I	Sols > annexe II	Sols > Annexe I RESC
TE20	2	0,20	1,50	2004-01	métaux		
TE22	1	0,00	0,20	2004-01		métaux	
TE22	2	0,20	1,50	2004-01	métaux		
TE23	1	0,00	0,20	2004-01	métaux		
TE23	2	0,20	2,00	2004-01	métaux		
TE24	1	0,00	0,20	2004-01	métaux		
TE24	2	0,20	1,50	2004-01			métaux
SS-5	1	1,00	1,30	2007-04-03	métaux		
SS-6	1	0,10	0,40	2007-04-03	HAP		
SS-6	2	0,40	0,70	2007-04-03	HAP	métaux	
SS-8	1	0,30	0,60	2007-04-03			métaux
SS-11	1	0,30	0,60	2007-04-03	HAP, métaux		
SS-11	2	0,60	0,90	2007-04-03	HAP	métaux	
SS-11	3	1,20	2,10	2007-04-03			
SS-12	1	0,45	0,55	2006-12-21	HAP	métaux	
SS-13	1	0,20	0,30	2006-12-21	HAP	métaux	
SS-14	1	0,10	0,20	2006-12-21	métaux	métaux	
SS-15	1	0,20	0,30	2006-12-21	HAP	métaux	
SS-18	1	0,30	0,60	2007-04-03	HAP, métaux		
SS-18	2	0,60	0,90	2007-04-03	métaux		
SS-21	1	0,30	0,60	2007-04-03	métaux	métaux	
SS-23	1	0,20	0,30	2006-12-21	métaux	HAP	
SS-24	1	0,30	0,40	2006-12-21	HAP, métaux		
SS-31	1	0,32	0,42	2006-12-21	HAP		
SS-32	1	0,20	0,30	2006-12-21	HAP		
SS-33	1	0,20	0,30	2006-12-21	métaux	HAP	
SS-34	1	0,30	0,60	2007-04-03	HAP	métaux	
SS-34	2	0,60	1,20	2007-04-03	HAP	métaux	
SS-37	1	0,05	0,30	2007-04-03	HAP	HP, métaux	
SS-37	2	0,30	0,90	2007-04-03	HAP		
SS-38	1	0,20	0,30	2006-12-21	HAP	métaux	
SS-39	1	0,15	0,25	2006-12-21	HAP		
SS-40	1	0,20	0,30	2006-12-21		métaux	
SS-48	1	0,50	0,60	2006-12-21	HAP		
SS-50	1	0,35	0,55	2006-12-22	HP		
SS-53	1	0,00	0,20	2006-12-22	HP, HAP	métaux	
Secteur F1							
PO39	CF2	1,22	1,83	2004-01-01	métaux		
TE27	3	1,50	2,30	2004-01-01	métaux		
SS-67	1	0,00	0,20	2006-12-22	métaux		
SS-75	1	0,00	0,30	2006-12-22	HAP, métaux		
SS-78	1	0,15	0,25	2006-12-21	HAP		
SS-78	2	0,20	1,00	2006-12-21	HAP, métaux		
SS-81	1	0,30	0,40	2006-12-22	HP, métaux	HAP	
SS-82	1	0,05	0,15	2006-12-22	métaux		

Sondage	Échantillon	Profondeur minimale de l'échantillon	Profondeur maximale de l'échantillon	Date d'échantillonnage	Sols > annexe I	Sols > annexe II	Sols > Annexe I RESC
SS-86	1	0,10	0,20	2006-12-21	HAP		
Secteur F2							
F7	2	0,75	1,36	1996-05		HP	
F8	1	0,00	0,61	1996-05	HP		
F8	5A	3,20	3,50	1996-05	HP, métaux		
F19	2	0,75	1,36	1996-05	HP, métaux		HAP
F20	4	1,98	2,59	1996-05	HP		
PO50	CF2	1,22	1,83	2004-01			métaux
PO50	CF3	1,83	2,44	2004-01		métaux	
PO51	CF4	1,83	2,44	2004-01	HAP, métaux		
PO51	CF5	2,44	3,05	2004-01	métaux		
PO51	CF5(DUP)	2,44	3,05	2004-01	métaux		
PO52	CF2	1,22	1,83	2004-01	métaux		
PO52	CF3	1,83	2,44	2004-01	métaux		
PO53	CF3	1,65	2,44	2004-01	HP		HAP
PO54	CF1	1,22	1,83	2004-01		métaux	
PO54	CF3	2,44	3,05	2004-01	HAP		
PSSS1	CF	0,00	0,60	1994-10	HP,		
PSSS2	CF	0,00	0,60	1994-10		HP, métaux	
SB15	CF?	1,83	2,74	1994-10	HP, métaux		
TE33	2	0,20	2,00	2004-01			métaux
TE35	1	0,00	0,20	2004-01	métaux		
TE35	2	0,20	1,50	2004-01		métaux	
TE35	3	1,50	2,50	2004-01		HAP, métaux	
TE36	1	0,00	0,20	2004-01	métaux		
TE36	2	0,20	1,50	2004-01	HAP		
TE37	2	0,20	2,00	2004-01	métaux		
SS-43	1	0,00	0,10	2006-12-20	métaux	HAP	
SS-44	1	0,00	0,10	2006-12-20	HAP		
SS-45	1	0,00	0,10	2006-12-20		HAP	
SS-46	1	0,00	0,20	2006-12-21	HP		HAP
SS-54	1	0,00	0,20	2006-12-22	HAP, métaux		
SS-56	1	0,00	0,30	2006-12-21	HAP		
SS-58	1	0,00	0,10	2006-12-20	HAP, métaux		
SS-59	1	0,00	0,10	2006-12-20	HP, HAP, métaux		
SS-60	1	0,00	0,10	2006-12-20	HP	HAP, métaux	
SS-61	1	0,30	0,40	2006-12-21	HAP		
SS-62	1	0,20	0,40	2006-12-21		HAP	HP
SS-70	1	0,00	0,10	2006-12-20	HAP	métaux	
SS-71	1	0,00	0,10	2006-12-20		métaux	HAP
SS-72	1	0,00	0,10	2006-12-21	HP	HAP, métaux	
SS-80	1	0,25	0,35	2006-12-22	HAP, métaux		
SS-80	2	0,35	1,00	2006-12-22		métaux	HAP
Secteur G							
PO45	CF3	1,22	1,83	2004-01	métaux		

Sondage	Échantillon	Profondeur minimale de l'échantillon	Profondeur maximale de l'échantillon	Date d'échantillonnage	Sols > annexe I	Sols > annexe II	Sols > Annexe I RESC
PO55	CF3	1,83	2,44	2004-01	métaux		
TE40	2	0,20	1,00	2004-01		métaux	
SS-28	1	0,00	0,10	2006-12-20	HAP		
SS-29	1	0,00	0,10	2006-12-20	HAP, métaux		
SS-30	1	0,00	0,10	2006-12-20	HAP	métaux	
SS-41	2	0,60	0,90	2007-04-03	HAP		
SS-42	1	0,30	0,60	2007-04-03	HAP, métaux		
SS-42	2	1,80	2,10	2007-04-03	HAP, métaux		
SS-42	3	2,10	2,40	2007-04-03		HAP	
SS-48	1	0,50	0,60	2006-12-21	métaux		

HP: HP (C₁₀₋₅₀)

HAP: hydrocarbures aromatiques polycycliques

Les résultats analytiques n'indiquent aucun dépassement des résultats pour les BPC, les CP, les HAC et les HAM sur le site. Les tableaux 3 et 4 présentent le nombre de dépassements des critères observé pour ces autres paramètres analysés en fonction du nombre d'analyses par sous-secteurs pour la présente étude et pour la totalité des études antérieures respectivement.

TABLEAU 3 : Nombre d'échantillons de remblai par secteur présentant des concentrations supérieures aux valeurs limites du RPRT lors de la caractérisation complémentaire (tous les paramètres confondus)

Secteur	Nombre d'échantillons analysés	Échantillon > annexe I et < annexe II du RPRT	Échantillon > annexe II du RPRT et < annexe I du RESC	Échantillon > annexe I du RESC	Nombre d'échantillons total > l'annexe I du RPRT	
D	1		1		1	100 %
E	40	13	15	2	28	68 %
F1	11	6	1	0	7	63 %
F2	26	7	5	4	16	61 %
G	11	5	2	0	7	63 %
TOTAL	89	31	24	6	59	66 %

TABLEAU 4 : Nombre d'échantillons par secteur présentant des concentrations supérieures aux valeurs limites du RPRT pour tous les résultats disponibles (tous les paramètres confondus)

Secteur	Nombre d'échantillons analysés	Échantillon > annexe I, mais < annexe II du RPRT	Échantillon > annexe II du RPRT et < annexe I du RESC	Échantillon > annexe I du RESC	Nombre d'échantillons total > l'annexe I du RPRT	
D	1	0	1	0	1	100 %
E	70	24	21	3	48	67 %
F1	20	8	1	0	9	45 %
F2	79	21	11	8	40	51 %
G	26	7	3	0	10	38 %
TOTAL	196	60	37	11	108	55 %

De façon générale, les échantillons prélevés lors de la présente étude, c'est-à-dire provenant de faibles profondeurs, présentent des pourcentages plus élevés de dépassement des critères par rapport à la totalité des échantillons prélevés lors des études antérieures. La différence est particulièrement marquée pour les secteurs G et F1. La couche de surface des remblais paraît donc légèrement plus contaminée que les remblais en profondeur.

➤ **Contamination par des hydrocarbures**

La figure 6 de l'annexe A présente la localisation des échantillons ayant des concentrations en HP (C₁₀₋₅₀) supérieures à l'annexe I du RPRT. La contamination en HP (C₁₀₋₅₀) est principalement localisée dans le secteur F2, près des anciens réservoirs d'huile situés dans le secteur des points d'échantillonnage SB15, PSSS1, PSSS2, F7 et F8. La profondeur moyenne des échantillons ayant des concentrations en HP (C₁₀₋₅₀) supérieures aux valeurs limites de l'annexe I du RPRT dans le secteur F2 se situe généralement entre 1,5 et 3,5 m. On rencontre toutefois des concentrations supérieures à l'annexe I du RPRT à de faibles profondeurs (moins de 0,6 m sous le niveau du sol) dans le secteur des échantillons SS46, SS59, SS60, SS-62, SS72, PSSS1 et PSSS2.

On retrouve également des concentrations supérieures aux valeurs limites de l'annexe I du RPRT à de faibles profondeurs dans le secteur E (SS37, SS50 et SS53) ainsi que dans le secteur F1 (SS81). Sans que celles-ci ne soient associées à des sources connues.

Le chapitre 4 présente l'évaluation des volumes estimés et interprétés de sols affectés par des hydrocarbures pétroliers ou autres contaminants (métaux et HAP principalement).

➤ **Potentiel acidogène**

Neuf (9) échantillons ont été soumis à des analyses pour le soufre lors de cette caractérisation complémentaire. De ces neuf (9) échantillons, cinq (5) ont été soumis à des essais de potentiel acidogène statique et un a un essai de potentiel acidogène cinétique. Le tableau IX de l'annexe B présente les résultats analytiques du soufre et des essais de potentiel acidogène réalisés lors des différentes études sur le site.

En tenant compte des études antérieures, 24 échantillons de remblai ont été analysés pour le soufre dans le secteur à l'étude. Un total de 15 de ces échantillons présente une concentration supérieure au critère C de la Politique (0,2 %), critère au-delà duquel des essais de potentiel acidogène sont recommandés. De ces 15 échantillons, 7 ont été sélectionnés pour un essai de potentiel acidogène statique (SS11, SS34-2, SS34-3, PO39, TE27, TE28, PO-50, PO52, PO54, TE35 et SS55) et 3 des 7 analyses ont indiqué un potentiel acidogène statique positif (SS34-2, SS34-3, TE27-3).

Deux (2) de ces trois (3) échantillons ont été soumis à un essai de potentiel acidogène cinétique (SS34-3 et TE27-3). Un de ces essais a démontré un potentiel acidogène en mode cinétique positif, indiquant que le soufre pourrait réagir (TE27-3) alors que l'autre échantillon a indiqué un résultat négatif à l'essai (SS34-3), indiquant au contraire que le soufre était stable.

En considérant les concentrations moyennes de soufre obtenues (0,4 %), on remarque que la concentration en soufre de l'échantillon TE27-3, qui présente un potentiel acidogène cinétique positif, est de 1,8 % largement supérieure à la concentration moyenne du soufre observée dans les remblais. De plus, l'échantillon TE35-3 présente une concentration en soufre de 0,78 %, mais un potentiel acidogène statique négatif, indiquant que le potentiel acidogène des sols n'est pas directement associé à une concentration élevée en soufre dans les sols.

Les rapports analytiques du potentiel acidogène sont présentés à l'annexe F.

3.6 Matières résiduelles

Lors de la caractérisation des matières résiduelles effectuée en 2005, 20 échantillons de matières résiduelles avaient été prélevés aux fins d'analyse des lixiviats à travers le site des anciens ateliers du CN. Dans le cadre de cette étude, quatre (4) tranchées avaient été effectuées et trois (3) échantillons avaient été prélevés pour analyse des lixiviats dans le secteur résidentiel. Les résultats de ces analyses sont présentés dans le tableau XI de l'annexe B.

Les résultats des analyses sur le lixiviat ont été comparés aux valeurs limites du RDS et du RMD.

Les analyses ont révélé que tous les résultats des essais de lixiviation réalisés respectent les valeurs limites du RMD pour les 20 échantillons prélevés. Par conséquent, les matières résiduelles étaient classifiées comme étant des matières non dangereuses. On note toutefois un dépassement des paramètres du RDS pour tous les échantillons. Un protocole de gestion de ces remblais devra être inclus au plan de réhabilitation.

La figure 7 de l'annexe B présente la localisation des secteurs où l'on a identifié des horizons de remblais ayant plus de 50 % de matières résiduelles sur plus de 0,3 m d'épaisseur. Il est à noter que des matières résiduelles se retrouvent de façon aléatoire dans les remblais.

3.7 Eau souterraine

3.7.1 Critères, normes ou valeurs limites applicables

L'évaluation des récepteurs potentiels (section 3.4.3) a permis d'identifier que les récepteurs potentiels de l'eau souterraine sur le site à l'étude, sont :

- le réseau d'égout municipal unitaire localisé sur le site et dans le quartier situé au sud et sud-ouest du site;
- les drains français des différents bâtiments sur le site.

Considérant ces récepteurs, les critères de qualité applicables aux eaux souterraines sont les normes municipales concernant le rejet dans un réseau d'égout sanitaire, pluvial ou unitaire établies par la Ville de Montréal. Pour les paramètres non règlementés dans les normes de rejets aux égouts, les critères « *résurgence dans les*

eaux de surface ou infiltration dans les égouts » et/ou « *fin de consommation* » de la Politique du MDDEP seront utilisés.

3.7.2 Qualité de l'eau souterraine

Les résultats historiques des analyses chimiques de l'eau souterraine sont présentés aux tableaux XII à XVIII placés à l'annexe B ainsi qu'à la figure 8 de l'annexe A.

Les résultats ont été comparés aux valeurs limites présentées aux articles 10 et 11 du règlement 87 de la Ville de Montréal pour le rejet aux réseaux d'égout unitaire ou domestique (article 10) et pluvial (article 11). Les paramètres analytiques n'ayant aucune norme municipale (HAP, HAC, HAM, CP, etc.) ont été comparés au critère d'eau souterraine « *résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts* » de la Politique du MDDEP.

La comparaison des résultats analytiques de l'eau souterraine aux critères ci-haut mentionnés indique :

- normes municipales (égouts unitaire et pluvial) :
 - les résultats analytiques de tous les paramètres analysés en 2007 démontrent des concentrations inférieures aux normes des articles 10 et 11 du règlement 87 de la Ville de Montréal pour le rejet à l'égout,
 - aucun dépassement de ces normes n'a par ailleurs été rapporté lors de l'étude de 2004;
- critères d'eau souterraine : « *résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts* » :
 - des résultats supérieurs au critère du cuivre au puits d'observation PO40,
 - des résultats supérieurs au critère des BPC au puits d'observation MW-3.

Il faut souligner que les puits d'observation ayant un dépassement du critère « *résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts* » soit en cuivre (PO-40) ou en BPC (MW3) sont situés en amont hydraulique de la propriété. Ainsi, cette contamination serait possiblement associée aux propriétés voisines. Mentionnons que les concentrations en cuivre et en BPC détectées dans les puits PO40 et MW3 respectivement sont bien en deçà des normes de rejet du règlement 87 de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) et ne sont donc pas présentées comme des dépassements à la figure 8 de l'annexe A.

Précisons qu'aucun dépassement n'est observé dans le secteur G, soit en aval hydraulique du site.

3.7.3 Produits en phase libre

Aucun produit en phase libre n'a été rencontré lors du suivi des puits localisés sur le terrain visé pour un développement résidentiel.

3.8 Programme d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ)

Au total, neuf (9) duplicata de terrain pour les sols ont été prélevés lors des travaux de caractérisation environnementale, soit, pour les sols : les échantillons SS-22-1, SS-33-1, SS-37-1, SS-67-1, SS-69-1 pour les analyses en métaux, SS-37-2 pour les HAP et SS-55-1, SS-61-1 et SS-62-1 pour les analyses en HP (C₁₀₋₅₀). Ces échantillons sont identifiés par DUP dans les tableaux de résultats.

Après examen des résultats analytiques, on peut constater que les concentrations obtenues pour les duplicata de terrain et les échantillons originaux sont semblables et respectent généralement la plage de variation de 30 % mentionnée dans le « *Guide de procédures assurance et contrôle de la qualité* », du MDDEP, 1996, confirmant la reproductibilité et le degré d'homogénéité des échantillons.

Une variation plus importante de la concentration en arsenic peut être observée avec le duplicata SS-67-1. On remarque également une variation significative pour le cuivre, l'étain, le nickel, le plomb et le zinc dans l'échantillon S-37-1. Quoique moins significatif, on observe également un écart de plus de 30 % pour plusieurs paramètres des HAP pour le duplicata SS37-2. Par contre, dans le cas des HAP, on observe un dépassement pour les mêmes paramètres dans les deux (2) échantillons et les résultats observés demeurent à l'intérieur de la même plage de contamination, confirmant ainsi que l'écart pour ces paramètres serait probablement causé par la nature hétérogène du remblai.

Les écarts observés sont jugés acceptables et les résultats représentatifs des plages de contamination observées. Les résultats sont présentés dans les certificats analytiques joints à l'annexe F.

4. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

4.1 Étendue de la contamination

4.1.1 Sols en place

La figure 9 de l'annexe A présente l'interprétation des différentes zones de sols contaminés à des concentrations supérieures aux valeurs limites des annexes I et II du RPRT et supérieures aux valeurs limites de l'annexe I du RESC. Compte tenu du fait que la contamination se trouve principalement dans un horizon de remblai hétérogène avec diverses matières résiduelles, la méthode classique des mi-distances ne permet cependant d'estimer que grossièrement les volumes de sols contaminés présents sur le site.

La délimitation des zones interprétées a été effectuée en considérant les résultats analytiques des échantillons de remblais (sol et/ou matières résiduelles). Lorsque ceux-ci étaient disponibles, les limites horizontales des zones ont été tracées hypothétiquement sur la base de la méthode des mi-distances.

Lorsque les résultats n'étaient pas disponibles à une profondeur donnée, la qualité des sols a été interprétée en se basant sur la qualité générale des sols du secteur. Ainsi, pour un secteur donné, si un échantillon présentait des concentrations inférieures aux valeurs limites du RPRT, mais que tous les autres échantillons dans le secteur présentaient des concentrations supérieures auxdites valeurs limites, cet échantillon a été interprété comme étant contaminé, et ce, afin de tenir compte de l'hétérogénéité des remblais de façon conservatrice. Également, l'interprétation des sols a été réalisée principalement sur la base des échantillons prélevés en profondeur et non des échantillons prélevés à de faibles profondeurs (moins de 0,6 m) qui présentent un pourcentage de dépassement des critères plus élevé que les échantillons prélevés en profondeur. Finalement, bien que le pourcentage de dépassement des critères soit généralement de l'ordre de 50 %, le remblai est généralement considéré comme présentant des concentrations se situant entre les valeurs limites des annexes I et II du RPRT, compte tenu de son hétérogénéité. Ces hypothèses de calcul ont comme conséquence une hausse des volumes qui ont été estimés lors de la caractérisation attestée de 2004, et ce, même si l'ensemble des résultats (qualité des sols et de l'eau souterraine, géologie, etc.) coïncide avec les données historiques.

Les estimations des volumes interprétés de sols en place (non foisonnés) présentant des concentrations supérieures aux valeurs limites de l'annexe I du RPRT ou au critère B de la Politique (sols non conformes pour un usage résidentiel), de l'annexe II du RPRT ou au critère C de la Politique (sols non conformes pour un usage commercial/industriel) et de l'annexe I du RESC (sols nécessitant un traitement avant enfouissement hors site) sont présentés au tableau 5.

TABLEAU 5 : Résumé de l'estimation des volumes de sols contaminés par secteur

Secteur	Superficie des secteurs contaminés	Estimation du volume de sols contaminés			Commentaire
		> annexe I et < annexe II du RPRT	> annexe II du RPRT et < annexe I du RESC	> annexe I du RESC	
D	1 034 m ²	0	2 068 m ³	0	Sur la base de la totalité du secteur et de toute l'épaisseur du remblai (2 m).
E	34 690 m ²	32 276 m ³	15 536 m ³	2 115 m ³ (contamination par des métaux)	En utilisant la méthode des mi-distances et en divisant le secteur en (deux) 2 couches horizontales (0 - 0,6 m et > 0,6 m).
F1	8 630 m ²	9 066 m ³	645 m ³	0	Volume des sols entre les annexes I et II évalué en interprétant 50 % du secteur comme étant contaminé entre 0 et 1,2 m et la totalité du secteur dans l'intervalle 1,2 et 1,8 m. Sols > annexe II évalués selon la méthode des mi-distances.
F2	30 170 m ² (dont 9 810 m ² avec une contamination en HP (C ₁₀₋₅₀))	37 802 m ³	28 803 m ³	4 200 m ³ (3 075 m ³ contaminés par des HAP et 1 124 m ³ par des métaux)	Volume évalué en combinant des secteurs présentant des concentrations similaires selon la méthode des mi-distances. Contamination > annexe I RESC considérée comme ponctuelle.
G	6 140 m ²	5 105 m ³	1 966 m ³	0	Volume évalué en utilisant la méthode des mi-distances entre les points.
Total estimé	80 664 m²	84 249 m³	49 018 m³	6 315 m³	

Les résultats disponibles à la limite de propriété dans le secteur F2 (F19 et F20) indiquent la présence de sols contaminés à la limite de propriété est dans ce secteur et que la contamination pourrait même provenir des propriétés voisines (sens

d'écoulement des eaux souterraines). Par contre, une telle conclusion ne peut être tirée pour les autres secteurs, les points d'échantillonnage n'étant pas situés à la limite de propriété.

4.1.2 Matières résiduelles

Les matières résiduelles étant réparties de façon aléatoire dans les remblais, leur distribution spatiale n'est pas présentée par zone, mais de façon ponctuelle seulement. Le volume de matières résiduelles présentes dans les remblais ne peut être évalué.

La figure 8 de l'annexe B présente les tranchées d'exploration dans lesquelles un horizon de plus de 50 % de matières résiduelles a été observé, et ce, sur une épaisseur de plus de 30 cm.

4.1.3 Sols contaminés par le soufre

Tout comme pour les matières résiduelles, la distribution du soufre dans les remblais est aléatoire. Ainsi, le volume de sols contaminés par le soufre présent dans les remblais n'a pas pu être évalué.

Aussi, on note que le potentiel acidogène des sols varie également selon les échantillons prélevés. Des échantillons présentant une concentration similaire en soufre ne présentent pas un potentiel acidogène semblable. Ceci indique que le potentiel acidogène des remblais varie selon la composition de ces derniers, pour un endroit donné, et ne peut être considéré comme étant homogène dans les remblais. Le pH neutre, de même qu'un peu basique, des sols et des eaux souterraines indiquent que le potentiel acidogène des sols n'a pas entraîné de baisse de pH significative dans les sols ni dans les eaux souterraines sur le site et ceci malgré la très longue période de temps depuis la mise en place des remblais. Compte tenu qu'il s'agisse de décennies, nous considérons le test du temps et les conditions de pH actuelles en place comme le plus représentatif du potentiel acidogène des remblais. Le changement de conditions par l'excavation et la valorisation de ces derniers, devrait cependant faire l'objet d'une évaluation du potentiel acidogène dans les nouvelles conditions.

4.2 Eaux souterraines et de surface et produits en phase libre

La qualité des eaux souterraines a été évaluée en comparant les résultats d'analyses chimiques des études antérieures aux critères « *résurgence dans les eaux de surface*

ou infiltration dans les égouts » de la Politique (eaux souterraines) et/ou aux critères de la qualité de l'eau de surface au Québec et/ou aux normes municipales de rejets aux égouts (eaux de surface).

Ainsi, les eaux sont considérées contaminées dans les secteurs où les résultats analytiques excédaient ces critères ou normes.

➤ **Phase libre**

Aucune phase libre d'hydrocarbures (légère ou dense) dans les eaux souterraines n'a été détectée dans les quinze (15) puits d'observation dans lesquels l'élévation d'eau a été mesurée en décembre 2006.

➤ **Phase dissoute**

Aucun dépassement des critères de rejets à l'égout de la Ville des récepteurs identifiés n'a été observé sur le site. Des concentrations en cuivre et en BPC en excès des critères de « *résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts* » de la Politique du MDDEP, ont respectivement été détectées dans les puits d'observation PO40 et MW3 en avril 2007.

Selon les courbes isopièzes illustrées à la figure 5 de l'annexe A, ces deux (2) puits sont situés en amont hydraulique du secteur à l'étude. La contamination ponctuelle semble donc provenir de l'extérieur du site à l'étude.

Aucun panache de contamination par le cuivre ni par les BPC ne peut être établi à partir des travaux et résultats obtenus, étant donné que chacun des paramètres en cause a été observé dans un seul puits d'observation et que le type de contaminants présents (métaux) est réparti de façon aléatoire sur le site.

4.2.1 Impacts réels ou appréhendés

Les points énumérés à la section 2.2.2.1 de l'annexe 2 de la Politique ont été considérés afin d'évaluer s'il y a un impact réel ou appréhendé dans le cas de la contamination des eaux souterraines du site. Un impact réel est défini comme une situation effective au lieu d'impact alors qu'un impact appréhendé est défini comme un impact prévisible, considérant la nature dynamique de la contamination des eaux souterraines. Plus précisément :

- le réseau d’approvisionnement en eau potable de la Ville de Montréal dessert tout le secteur dans un rayon de 1 km;
- selon le système de classification des eaux souterraines, aucune zone aquifère de classe I (hautement vulnérable et irremplaçable pour une population substantielle ou vitale écologiquement) n’est située à proximité ni en aval hydraulique par rapport au sens d’écoulement régional des eaux souterraines à partir du site;
- à la lumière de l’information obtenue, le site est localisé dans une zone aquifère de classe III telle que définie par le MDDEP;
- les infrastructures souterraines situées en aval du site constituent le récepteur probable pour la nappe d’eau souterraine;
- des concentrations en excès du critère « *résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts* » ont été mesurées dans les puits PO40 (cuivre) et MW3 (BPC). Par contre, ces deux (2) puits sont localisés en amont hydraulique du site et les concentrations observées respectent les normes de rejets du règlement 87 de la Ville de Montréal. De plus, les résultats des puits localisés en aval du site (PO-45) ne présentent pas de dépassements des critères. Toutefois, comme le réseau d’infrastructures traverse le site, on peut considérer qu’il existe un impact appréhendé à ce niveau, et ce, malgré le respect des normes de rejets aux égouts pour tous les échantillons d’eau souterraine analysés;
- à la lumière des résultats analytiques, tous les échantillons analysés pour les COV ont montré des concentrations en deçà des limites de détection ou près de celles-ci. Le potentiel de migration des COV sous forme gazeuse (émanation) serait donc considéré comme improbable pour ce site.

Ainsi, d’après les résultats analytiques et les données hydrogéologiques, il n’y a pas d’impacts réels au récepteur probable identifié (égouts de la Ville de Montréal), par contre, il y a un impact appréhendé par rapport à ce récepteur.

5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

5.1 Conclusions

L'objectif de la présente étude est la collecte de renseignements complémentaires requise pour l'analyse des risques toxicologiques et écotoxicologiques de la portion du site destinée à un développement résidentiel. Ce secteur occupe une superficie de 81 904,9 m². La présente étude se veut également un résumé de toutes les données disponibles concernant le futur secteur résidentiel. Compte tenu des utilisations antérieures du terrain pour des activités ferroviaires, la présente étude est effectuée selon les exigences du RPRT de la LQE.

Les principaux résultats obtenus de l'évaluation environnementale complémentaire (Phase II) effectuée sur la partie sud du terrain situé au 1830, rue Le Ber à Montréal, en considérant un usage résidentiel du site, se résument comme suit :

➤ *Évaluation environnementale (Phase I)*

Les points d'intérêt environnemental occasionnant des risques environnementaux potentiels soulevés au cours des différentes études réalisées dans le secteur à l'étude sont les suivants :

- la présence de contamination par des métaux, des HAP et des HP (C₁₀₋₅₀) sur la propriété;
- la présence potentielle de réservoirs souterrains sur le site;
- la présence d'une zone ferroviaire en amont du site;
- la présence de remblais contaminés par des HP (C₁₀₋₅₀), des HAP et des métaux ainsi que la présence de matières résiduelles à travers la zone à l'étude;
- la présence possible de matières contenant de l'amiante sur les bâtiments encore en place.

➤ *Évaluation environnementale (Phase III)*

- Durant la caractérisation, 69 sondages ont été effectués, dont 56 à de faibles profondeurs (moins de 1 m) à l'aide d'une tarière manuelle ou encore d'une rétrocaveuse alors que 13 forages ont été réalisés à l'aide d'une foreuse de type géoprobe;
- Un total de 97 échantillons de sols (excluant les duplicata) ont été prélevés au cours de la présente étude. De ce nombre, 89 échantillons (excluant les duplicata) ont été analysés pour l'un ou l'autre des paramètres d'intérêt;

- Les sondages réalisés historiquement à travers le secteur indiquent la présence de trois (3) unités stratigraphiques distinctes :
 - un remblai caractéristique composé de sable et gravier, brun foncé à noir, contenant des proportions variables de matières résiduelles granulaires. On remarque localement, à l'intérieur des remblais, des proportions variables de silt, d'argile et de matières organiques ainsi que des horizons discontinues de plus de 0,3 m d'épaisseur contenant plus de 50 % de matières résiduelles granulaires. L'épaisseur du remblai varie de 1,2 m à plus de 3 m avec une épaisseur moyenne d'environ 2 m. Les épaisseurs de remblai les plus importantes ont été notées près de la limite sud-est du site (secteur F2),
 - le remblai repose habituellement sur un horizon de silt argileux ou d'argile silteuse d'une épaisseur variant entre 0,5 et 26 m soit d'une épaisseur moyenne de 1,5 m,
 - l'horizon de silt argileux ou d'argile silteuse repose à son tour sur un till caractérisé par un silt gris à gravier contenant quelques cailloux et blocs. Ce till repose sur le roc constitué de shale;
- Les eaux souterraines s'écoulent principalement en direction sud-ouest, soit vers les rues Charon et Dick-Irvin;
- Les résultats des essais de perméabilité *in situ* effectués antérieurement ont indiqué des conductivités hydrauliques comprises entre $1,8 \times 10^{-6}$ et $1,9 \times 10^{-4}$ cm /s pour les dépôts meubles (remblai et sol naturel) avec une moyenne arithmétique de $9,58 \times 10^{-5}$ cm/s correspondant à la perméabilité d'un silt. Les dépôts meubles sont donc considérés peu perméables.

➤ **Qualité des sols**

Les résultats analytiques des sols (incluant les remblais échantillonnés et analysés comme des sols) prélevés dans tous les sondages effectués dans le secteur à l'étude ont indiqué des concentrations supérieures aux valeurs limites de l'annexe I du RPRT, applicables à un usage résidentiel, soit :

- un total de 31 échantillons de sols montre des concentrations se situant entre les valeurs limites des annexes I et II du RPRT (B-C) pour l'un ou l'autre des paramètres analysés (principalement en métaux);
- un total de 24 échantillons montre des concentrations supérieures aux valeurs limites de l'annexe II du RPRT et inférieures à l'annexe I du RESC (C-D) pour l'un ou l'autre des paramètres analysés (principalement en métaux);
- des concentrations supérieures aux valeurs limites de l'annexe I du RESC (> D) ont été observées dans six (6) échantillons, soit deux (2) échantillons pour les métaux, un pour les HP (C₁₀₋₅₀) et trois (3) pour les HAP;
- trois (3) des neuf (9) échantillons analysés pour le soufre présentent une concentration excédant le critère C de la Politique du MDDEP. L'essai de potentiel acidogène cinétique effectué sur l'échantillon possédant la plus forte concentration (SS34-3, 0,57 % de soufre) s'est toutefois révélé négatif et il n'y a pas d'indication de l'acidification des sols ou de l'eau souterraine.

➤ **Qualité des eaux souterraines**

- Deux (2) des sept (7) échantillons d'eau souterraine prélevés en avril 2007 des puits d'observation ont montré une concentration en excès du critère « *résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts* » de la Politique (dépassement en cuivre dans le puits PO-40 et en BPC dans le puits MW-3). Par contre, aucun dépassement des critères de rejets aux égouts, le récepteur principal identifié, n'a été observé.
- Aucune phase libre flottante ni dense n'a été identifiée dans les puits lors de la présente étude.

➤ **Estimation des volumes de sols contaminés**

- Les volumes approximatifs de sols contaminés pour l'un ou l'autre des paramètres d'intérêt (métaux, HAP et HP (C₁₀₋₅₀)) en excès de l'annexe I du RPRT se résument ainsi :
 - environ 84 249 m³ de sols présentant des concentrations se situant entre les valeurs limites des annexes I et II du RPRT;
 - environ 49 018 m³ de sols présentant une concentration à la fois supérieure aux valeurs limites de l'annexe II du RPRT, mais inférieure à celle de l'annexe I du RESC;
 - environ 6 315 m³ de sols présentant une concentration supérieure aux valeurs limites de l'annexe I du RESC.

Sur la base des résultats analytiques obtenus et compte tenu de la distribution des sondages affectés, il a été impossible d'évaluer un volume de sols contaminés par le soufre en excès du critère C de la Politique.

Mis à part les hydrocarbures dans le secteur F2, les dépassements des valeurs limites observés dans les sols sont distribués de façon aléatoire et ne sont pas concentrés dans un secteur particulier du terrain à l'étude.

5.2 Recommandations

Les données de caractérisation complémentaire recueillies lors du présent mandat confirment les données obtenues lors des caractérisations antérieures quant à la distribution généralement aléatoire des contaminants.

Les derniers résultats analytiques de l'eau souterraine confirment également une amélioration de la qualité générale de l'eau souterraine sur le site. Les résultats indiquent que le site à l'étude n'aurait pas d'impacts significatifs sur le récepteur probable retenu (égout unitaire) et les résultats de la caractérisation des eaux

souterraines montrent que la contamination identifiée sur la propriété serait aussi présente en amont de celle-ci.

Les matières résiduelles ayant été confirmées non dangereuses et ayant aussi été analysées comme des sols, il est recommandé d'utiliser l'ensemble des résultats de la présente étude et ceux des études antérieures pour réaliser une analyse de risques toxicologiques et écotoxicologiques visant le développement résidentiel de la propriété.

L'analyse de risques permettrait d'identifier les mesures de mitigation permettant de minimiser les impacts, le cas échéant, et serait, à notre avis, l'approche de réhabilitation offrant le gain environnemental optimum. Dans ce contexte, il est recommandé de procéder à l'excavation des zones de sols affectés par des hydrocarbures pétroliers, principalement dans le secteur F2.

Lors du démantèlement des bâtiments et des excavations effectuées pour les nouvelles constructions, tout nouvel élément présentant un risque environnemental non défini dans ce rapport devra, le cas échéant, être géré conformément à la réglementation et selon les règles de l'art.

Il est aussi recommandé, dans un esprit préventif, que le plan de réhabilitation requis pour le redéveloppement résidentiel tienne compte de la nature potentiellement acidogène de certains remblais, particulièrement en ce qui concerne leur réutilisation sur le site.

6. ATTESTATION DE L'ÉTUDE DE CARACTÉRISATION (SECTION IV.2.1 DE LA LQE)

Le résumé de l'étude de caractérisation est présenté au début du présent rapport.

Le formulaire d'attestation de ce résumé, de même que le formulaire et la grille d'attestation de l'étude de caractérisation, incluant la liste des sources d'information consultées pour établir l'historique sont présentés à l'annexe G.

7. CONDITIONS GÉNÉRALES ET LIMITATIONS DE L'ÉTUDE

Les conditions générales et limitations de l'étude sont présentées à l'annexe H.