



**Ville de Montréal
Arrondissement Verdun**

**Vérification environnementale de la
présence de biogaz dans les sols
Pointe Sud de l'Île-des-Soeurs**

**Rapport
Final**

Les Services exp inc.
8487 19^e Avenue,
Montréal, (Québec) H1Z 4J2, CANADA
t: +1.514.521.4290 • www.exp.com

Ville de Montréal, Arrondissement Verdun

Vérification environnementale de la présence de biogaz dans les sols
Pointe Sud de l'Île-des-Soeurs

Rapport :

Final

Projet n° :

MONVD-00026337-00-54-50

Soumis à :

Mazen Albouchi, ing., M. Ing.

Ingénieur civil

Ville de Montréal, Arrondissement Verdun

**Direction du développement du territoire, des études techniques
et des services aux entreprises**

4555, rue de Verdun, bureau 208 Verdun (Québec) H4G 1M4

Préparé par :

Approuvé par :

Gilles Michaud, géo., M.Sc., MGP
N° O.G.Q. : 509

Johane Castonguay, ing., EESA
N° O.I.Q. : 102310

Les Services exp inc.

8487 19^e Avenue,
Montréal, (Québec) H1Z 4J2, CANADA

t: +1.514.521.4290

www.exp.com

Date :

18 juin 2013



CONFIDENTIALITÉ ET UTILISATION DU RAPPORT

Le présent rapport a été rédigé par Les Services **exp** inc. à la demande du ou des clients mentionnés à la page couverture. Cette vérification environnementale a été effectuée pour les seules fins mentionnées dans le présent rapport et ne doit en aucun temps servir à d'autres fins. Toute reproduction, publication ou communication des renseignements, résultats et conclusions inclus dans le présent rapport à des tiers, en totalité ou en partie, par moyen électronique ou autre est interdite sans le consentement écrit préalable des Services **exp** inc. et du ou des clients ayant demandé cette vérification environnementale de site Les Services **exp** inc. ne sauraient être tenus responsables de tout dommage résultant de l'utilisation, par le ou les clients mentionnés à la page couverture de ce rapport de même que des tiers, des renseignements, des résultats, ou des conclusions de même que de toute décision pouvant être basés sur la présente vérification environnementale et son rapport.

Le ou les clients conviennent et s'engagent à obtenir l'autorisation écrite et préalable des Services **exp** inc. avant de transmettre ce rapport à un tiers. À défaut, le ou les clients s'engagent à tenir indemnes Les Services **exp** inc. de tout dommage pouvant résulter d'une divulgation du rapport à un tiers.

Si le présent rapport fait référence à des résultats d'essais, lesdits résultats visent uniquement l'échantillon identifié au rapport.

Le présent rapport de vérification environnementale est de nature confidentielle et est protégé par les lois et règlements applicables en matière de protection des renseignements.

Liste de distribution

Client :

| Nom | Coordonnées |
|---|--|
| M. Mazen Albouchi, ing., M. Ing. Ingénieur civil | Ville de Montréal – Arrondissement Verdun Direction du développement du territoire, des études techniques et des services aux entreprises 4555, rue de Verdun, bureau 208 Verdun (Québec) H4G 1M4 |

Copie conforme :

| Nom | Coordonnées |
|-----|---|
| | Les Services exp inc. 8487, 19 ^e avenue Montréal (Québec) H1Z 4J2 |

Table des matières

| | Page |
|--|-------------|
| 1. Introduction | 1 |
| 1.1 Mandat | 1 |
| 1.2 Contexte et objectifs..... | 1 |
| 1.3 Travaux réalisés..... | 1 |
| 2. Site à l'étude | 3 |
| 3. Méthodologie des travaux | 4 |
| 3.1 Localisation des infrastructures souterraines | 4 |
| 3.2 Stratégie de localisation des sondages | 4 |
| 3.3 Sondages | 4 |
| 3.4 Installation des puits de captage de biogaz | 4 |
| 3.5 Procédure de lectures des biogaz | 5 |
| 3.6 Examen visuel..... | 6 |
| 4. Résultats des travaux de caractérisation | 7 |
| 4.1 Stratigraphie des sols..... | 7 |
| 4.1.1 Remblai | 7 |
| 4.1.2 Déchets | 7 |
| 4.1.3 Dépôt naturel probable | 8 |
| 4.2 Caractéristiques hydrogéologiques..... | 8 |
| 4.2.1 Drainage de surface..... | 8 |
| 4.2.2 Niveau d'eau souterraine | 8 |
| 4.2.3 Écoulement des eaux souterraines..... | 9 |
| 4.2.4 Lectures de gaz dans les puits de captage | 9 |
| 5. Interprétation | 11 |
| 6. Conclusions..... | 13 |
| 6.1 Limitations | 13 |
| 6.2 Travaux et résultats..... | 13 |

Liste des tableaux

| | Page |
|---|-------------|
| Tableau 4.1 : Résultats des relevés d'eau souterraine | 8 |

Liste des annexes

| | |
|----------|---|
| Annexe A | Plan de localisation régionale Plan de localisation des lots et des puits de captage |
| Annexe B | Rapport photographique |
| Annexe C | Registres de lectures des biogaz |
| Annexe D | Rapports de forages, incluant schéma d'installation des puits de captage de biogaz |
| Annexe E | Copie des certificats de calibration des appareils de mesure des biogaz |

Liste des acronymes et abréviations

| | |
|----------|--|
| MDDEFP : | Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs |
| PO-x : | Puits de captage des biogaz (x = numéro du forage) |
| LQE | Loi sur la Qualité de l'Environnement |
| % | Pourcentage |
| ppm | Partie par million |
| kPa | Unité de pression atmosphérique (kilopascal) |

1. Introduction

1.1 Mandat

Les services professionnels des Services **exp** inc. ont été retenus par la Direction du développement du territoire, des études techniques et des services aux entreprises de l'arrondissement Verdun de la Ville de Montréal afin de réaliser une vérification de la présence de biogaz dans les sols au droit des lots 1 860 669, 1 860 248 et 3 926 174 du Cadastre du Québec. Le présent rapport contient la description de ces travaux de reconnaissance, la synthèse des résultats obtenus ainsi que nos conclusions.

1.2 Contexte et objectifs

L'arrondissement Verdun de la Ville de Montréal met en service un terrain de soccer et des jardins communautaires sur deux des lots visés par la présente étude. Des informations historiques indiquent que les lots à l'étude ont fait l'objet de remblayage en tout ou en partie et auraient été utilisés comme lieu d'enfouissement de matières résiduelles. L'enfouissement de matières résiduelles et le remblayage font l'objet de préoccupations puisque la matière organique enfouie sous la surface du sol a, entre autres, le potentiel de générer des gaz de décomposition en milieu anaérobique menant à la formation de méthane, de gaz carbonique et d'autres gaz (l'ensemble étant désigné comme des biogaz). Des forages et des mesures de biogaz auraient été effectués sur le lot 1 860 669. Des concentrations en méthane y auraient été mesurées par le passé. Selon les informations obtenues, les teneurs en méthane variaient de 12,4 % à 54,7 %. Toutefois, il n'était pas possible de retracer si ces mesures avaient été relevées en pourcentage de volume total ou en pourcentage de la limite inférieure d'explosivité.

L'arrondissement a comme objectif de convertir le terrain du lot 1 860 669 en parc municipal. Toutefois, selon l'information transmise par la Ville, des demandes pour construire une nouvelle école cibleraient ce terrain. Compte tenu de la rareté des terrains à construire sur l'Île des Sœurs, ce projet reçoit un appui important des citoyens. La Ville a donc mandaté **exp** pour mener une étude sur les terrains portant les numéros de lots 1 860 669, 1 860 248 et 3 926 174 afin de déterminer si des biogaz sont présents dans ces terrains.

1.3 Travaux réalisés

Afin de déterminer la présence de biogaz sur les terrains identifiés ci- haut, **exp** a réalisé les travaux suivants :

- une visite des lieux afin de repérer les niveaux de terrain et d'eau de surface relatifs pour planifier et prévoir les quantités adéquates de matériaux pour la construction de puits de captage des biogaz;
- la localisation des services enfouis;
- la réalisation de cinq (5) forages qui ont été aménagés en puits de captage des biogaz;
- l'échantillonnage des sols en continu dans les sondages à des fins de description et de reconnaissance;
- le relevé des coordonnées et le nivellement des sondages;

- la réalisation de deux relevés de biogaz en mode accumulé, en mode statique et en mode dynamique sous l'effet d'une purge à l'aide d'un appareil mesurant cinq gaz;
- la mesure de la charge hydraulique dans les puits de captage (relevé de niveau d'eau).

Les limitations au présent mandat sont présentées à la section 6 de ce rapport. Dans le cadre du mandat qui nous a été octroyé, seul le volet biogaz a été étudié. Aucune analyse chimique n'a été réalisée sur des échantillons de sols ou d'eau souterraine. L'étude ne visait pas à caractériser la qualité environnementale des sols ou de l'eau souterraine ni à statuer sur les proportions ou la classification des matières résiduelles qui pourraient être enfouies au droit des forages.

2. Site à l'étude

Le site à l'étude est localisé de part et d'autre du boulevard de la Forêt sur l'Île des Sœurs, dans l'arrondissement Verdun de la Ville de Montréal, près du terrain de soccer de la Ville. Les terrains visés par la présente étude comprenaient initialement trois lots distincts. Toutefois, à la demande de la Ville, lors de l'implantation des puits de captage de biogaz, le puits PO-4 a été déplacé vers l'est, de sorte que les puits de captage de biogaz ont été distribués seulement sur deux des trois lots, soit les lots 1 860 669 et 3 926 174 du cadastre du Québec. Selon les données du Rôle Foncier de la Ville de Montréal, le lot 3 926 174 est d'une superficie de l'ordre de 43 695 mètres carrés. Le lot 1 860 669 quant à lui est d'une superficie de l'ordre de 17 240 mètres carrés. Les deux lots sont séparés par le boulevard de la Forêt.

Historiquement, les terrains n'ont jamais été développés autrement que dans leur configuration actuelle soit des terrains de soccer et des jardins communautaires sur le lot 3 926 174 et un terrain vacant sur lequel est aménagé un chemin de terre qui descend jusqu'au lac des Battures pour le lot 1 860 669. Selon une reconstitution cartographique corroborée par un examen de la carte topographique de 1961; 31-H-05-h, Verdun, (1:25 000, Dept. Mines and Technical Surveys, Ottawa), le boulevard de la Forêt traverse aujourd'hui ce qui était un chenal séparant d'un côté l'Île des Sœurs et de l'autre une petite île située dans un bras du Saint-Laurent qui sépare l'Île des Sœurs de l'Île de Montréal. Ce chenal remblayé, la petite Île a été fusionnée à l'Île des Sœurs. Le lac des Battures représente ce qui reste de dépression associée à ce chenal à cet endroit. De plus, selon l'arrondissement Verdun, deux cellules d'enfouissement de déchets ont été en activités dans le passé, principalement sur le lot 3 926 174. Elles atteignaient ou chevauchaient le boulevard de la Forêt, une partie du lot 1 860 669 ainsi que d'autres terrains au nord.

Aucun bâtiment n'est construit sur les terrains à l'étude, à l'exception d'une petite remise sur le lot 1 860 248 et une roulotte sur le lot 1 860 669. La remise serait associée aux activités de jardinage sur le lot 3 926 174. Le terrain de soccer aménagé sur le lot 3 926 174 est équipé d'un système de captation et d'acheminement des biogaz vers des cheminées d'évacuation et de dispersion à la périphérie du terrain. De l'autre côté du boulevard de la Forêt, le terrain du lot 1 860 669 est vacant, à l'exception d'une roulotte située dans la partie basse du terrain en bordure du Lac des Battures.

Les coordonnées géodésiques suivantes correspondent approximativement au centre des lots cités comme suit :

- Lot no. 1 860 248
 - latitude : 45° 27' 26" nord;
 - longitude : 73° 33' 28" ouest.
- Lot no. 1 860 669
 - latitude : 45° 27' 25" nord;
 - longitude : 73° 33' 18" ouest.
- Lot no. 3 926 174
 - latitude : 45° 27' 22" nord;
 - longitude : 73° 33' 27" ouest.

Un plan de localisation générale et un plan de localisation des lots et des puits de captage sont joints à l'annexe B du présent rapport. Aucun plan de localisation ou certificat de localisation ne nous a été fourni dans le cadre du présent mandat.

3. Méthodologie des travaux

Les travaux d'investigation visant à caractériser la présence de biogaz sur les terrains à l'étude ont été effectués sur le terrain entre le 22 avril 2013 et le 24 mai 2013 suivant le programme préalablement établi dans l'offre de service présentée à monsieur Mazen Albouchi, ing. M.Ing., le 20 mars 2013.

3.1 Localisation des infrastructures souterraines

La vérification, auprès des autorités compétentes, de la position des services publics souterrains (égouts, aqueduc, gaz, électricité, téléphone, etc.) a été effectuée par nos services à l'aide d'Info-excavation et des plans fournis par le client.

3.2 Stratégie de localisation des sondages

L'approche utilisée en fonction des zones à investiguer a été discutée préliminairement avec la Ville avant l'offre de services. Le choix de la position des sondages a fait l'objet d'une validation lors d'une visite de site réalisée le 18 avril 2013, en présence du représentant de la Ville. Un puits initialement prévu sur le lot 1 860 248 a été déplacé vers l'est sur le lot 3 926 174. Trois puits ont donc été implantés sur le lot 1 860 669 et deux puits ont été implantés sur le lot 3 926 174. La position approximative des puits de captage de biogaz réalisés dans le cadre du présent mandat est montrée sur le plan de localisation inclus à l'annexe A.

3.3 Sondages

Les travaux ont donc consisté en la réalisation de cinq (5) forages stratigraphiques convertis en puits de captage des biogaz, dans la semaine du 22 au 26 avril 2013. Les forages, identifiés PO-1 à PO-5, ont été réalisés par l'entrepreneur spécialisé "Succession forage George Downing Ltée" à l'aide d'une foreuse de type CME 75. Les forages ont atteint une profondeur variant entre 6,7 et 11,6 mètres sous la surface du terrain actuel. Les forages ont été poursuivis jusqu'à au moins une profondeur de 2,0 mètres sous le niveau de l'eau souterraine de la nappe libre. Des carottiers normalisés de type cuillère fendue de calibre 51 ou 63 millimètres de diamètre ont été utilisés pour le prélèvement des échantillons de sols et pour la mesure de l'indice « N » de l'essai de pénétration standard (ASTM D1586-11). Cet indice permet d'estimer la compacité des sols traversés.

Tous les travaux de terrain ont été réalisés sous la supervision constante d'un technicien de notre firme. Les rapports de forage inclus à l'annexe D présentent tous les renseignements recueillis sur le terrain.

3.4 Installation des puits de captage de biogaz

La mise en place des puits de captage des biogaz tient compte de la profondeur de l'eau souterraine. Comme le niveau de l'eau souterraine se situait vraisemblablement à son niveau maximal (au printemps), les longueurs de crépine ont été déterminées au fur et à mesure de la réalisation des sondages. Afin de maximiser la longueur crépinée au-dessus de la nappe phréatique, les sondages ont été poursuivis jusqu'à environ deux mètres sous le niveau apparent de saturation. Par la suite, les longueurs crépinées et le massif filtrant ont été mis en place de sorte qu'ils chevauchent ensemble les sols saturés jusqu'à 1,4 ou 1,5 mètre sous la surface actuelle du terrain.



Les puits de captage des biogaz ont été construits en tube de PVC de 50 millimètres de diamètre et filetés aux deux bouts. La partie crépinée est d'une longueur variant de 4,5 à 9,0 mètres. Le tubage a été déposé sur une épaisseur de sable variant de 0,2 à 0,3 mètre au fond de chaque trou de forage. L'espace annulaire entre le tube de PVC et la paroi du trou de forage a été comblé à l'aide de sable de silice jusqu'à une profondeur de 1,5 mètre sous la surface du sol, soit au moins 30 centimètres plus haut que le sommet de la partie crépinée du tube de PVC. Un coulis de béton de ciment, auquel environ 5% de bentonite ont été ajoutés pour contrecarrer le retrait, a été installé entre la profondeur de 1,5 mètre et la surface du sol. Les puits de captage ont été protégés par une boîte de service constituée d'un tube protecteur de 1,8 mètre de longueur dont environ 1,2 mètre émerge de la surface du sol. Les tubes protecteurs sont également munis d'un couvercle verrouillé à l'aide d'un cadenas. Dans chacun des puits de captage de biogaz, les tubes de PVC sont fermés à la base avec un bouchon vissé de type mâle muni d'un joint torique et au sommet par un bouchon fileté de type femelle, scellé par un joint torique installé en usine sur le tube de PVC.

Les bouchons, installés au sommet des puits de captage, ont été modifiés en leur ajoutant un tube flexible transparent, facilitant les branchements aux appareils de lecture ou de purge. Une pince de plastique, disponible commercialement et conçue pour fermer ce type de tube flexible, complète l'assemblage. Un tel bouchon de surface modifié est illustré sur la photographie n°6 de l'annexe B.

3.5 Procédure de lectures des biogaz

Les concentrations de biogaz ont été mesurées avec des appareils conçus pour la surveillance et les mesures de ces derniers. Deux modèles conçus par le même fabricant (Landtec) ont été utilisés pour l'un et l'autre des deux relevés, selon leur disponibilité au moment des relevés. Le premier modèle était un GEM 5000+ alors que le deuxième était un GEM 2000+.

Les deux appareils mesurent les mêmes gaz, soit l'oxygène (O_2), le méthane (CH_4), le gaz carbonique (CO_2) en pourcentage par volume (% vol.) et le monoxyde de carbone (CO) de même que l'anhydride sulfureux (H_2S), ces deux derniers gaz étant mesurés en partie par million (ppm). Chacune des sondes de lecture, à l'intérieur de ces appareils, est spécifique à un gaz et indépendante des autres sondes. Le mauvais fonctionnement de l'une est sans effet sur les autres. Toutefois, la présence d'un gaz dans des proportions importantes peut affecter plus d'une sonde de lecture simultanément.

Idéalement, il est recommandé que les lectures soient faites lors de journées de basse pression. Les efforts de coordination et de planification dans ce sens ont été réalisés pour la collecte de données mais d'autres considérations, tels que l'échéancier de projet et l'imprécision des prévisions météorologiques se sont conjuguées dans les prises de décision pour effectuer les collectes.

Les données de l'aéroport international de Montréal-Trudeau ont été utilisées pour déterminer la pression atmosphérique qui caractérisait les journées de chacun des relevés. Pour le 1^{er} mai 2013, la pression atmosphérique était légèrement à la baisse et a varié de 102,45 kPa à 102,30 kPa durant la période de lectures des biogaz. Pour le 24 mai 2013, la pression atmosphérique était légèrement à la hausse et a varié de 101,15 kPa à 101,30 kPa durant la période de lectures des biogaz.



Lors des lectures de biogaz, la procédure de collecte de données avec les appareils était la suivante :

- Lecture du zéro : laisser l'appareil fonctionner à l'air libre simplement purgé par sa pompe interne jusqu'à ce que les valeurs indiquées sur l'affichage de l'appareil soient stables (moins de 5% de variation des valeurs affichées entre deux ou trois lectures consécutives).
- Lecture accumulée : tout en laissant fonctionner l'appareil, brancher celui-ci au tube flexible sur lequel la pince est desserrée. Les premières lectures sont rapidement notées au registre de lecture spécifique à chaque puits.
- Lecture statique : tout en laissant fonctionner l'appareil de lecture branché et en fonction pendant dix minutes, les lectures affichées au bout de cette période sont notées au registre de lectures.
- Lecture dynamique (première purge) : l'appareil est débranché et remplacé par une pompe accessoire à haut débit réglée à un taux de 10 litres par minute, qu'on laisse fonctionner pour évacuer les gaz accumulés dans le puits selon un volume prédéterminé. Ce volume est basé sur la longueur de la crépine et du massif de sable annulaire qui contient environ 10 litres par mètre linéaire de crépine au-dessus de la nappe phréatique. La pompe accessoire est ensuite débranchée et remplacée par l'appareil sur lequel des lectures sont prises jusqu'à au moins une stabilisation des paramètres en deçà de 5%.
- Lecture dynamique (deuxième purge) : procédure identique à la précédente.
- Lecture dynamique (troisième purge) : procédure identique à la précédente.
- À la fin des lectures, le tube est simplement pincé et entreposé dans la boîte de service.

3.6 Examen visuel

Suivant les travaux de chantier, tous les échantillons prélevés ont été acheminés à notre laboratoire où ils ont fait l'objet d'un examen visuel, d'une interprétation stratigraphique ainsi que d'une observation de la présence d'odeurs de putréfaction le long du profil.

4. Résultats des travaux de caractérisation

4.1 Stratigraphie des sols

Les sondages ont permis d'établir, à leur emplacement, la stratigraphie suivante.

4.1.1 Remblai

Le remblai est hétérogène et varie d'un emplacement de forage à l'autre dans sa composition. De façon générale, les horizons supérieurs les plus proches de la surface sont constitués d'un mélange dominé par le silt avec des proportions variables d'argile, de sable et de gravier. Des lentilles de sable sont parfois notées. La présence de blocs a localement été notée. Des débris sont généralement présents, soit surtout du béton de ciment, de la brique et du bois mais aussi du béton bitumineux, du plâtre, du verre, du mortier et, plus rarement, du plastique, des fibres non identifiées ainsi que du textile. La présence de matières organiques, de débris végétaux (non-identifiés, partiellement putréfiés) a également été observée. Dans l'ensemble, la coloration du remblai est brune mouchetée de taches verdâtres (gris-vert) mais devient gris-noir avec la profondeur. La saturation des sols de remblai est variable avec la profondeur. Dans certains forages, plusieurs couches de sols sont saturées à de faibles profondeurs. En général, les sols sont saturés à plus de 9 mètres de profondeur. Le puits de captage PO-3 fait exception puisqu'il est situé au pied d'un talus. La surface du sol autour de celui-ci est plus basse que celles des autres sondages de 6 à 8 mètres en élévation. Des sols saturés sont retrouvés à partir de 1,2 mètre de profondeur, quoiqu'à partir de 2,4 mètres de profondeur, les sols apparaissent plutôt humides que saturés.

Des odeurs de putréfaction ont été observées dans les sols humides et dans les sols saturés. Les odeurs les plus prononcées sont observées dans les forages des puits de captage PO-1, PO-2, PO-4 et PO-5. Elles sont décrites comme fortes à la base des forages des puits de captage PO-2, PO-4 et PO-5, soit vers plus de 9 mètres de profondeur. Elles sont fortes vers la profondeur de 2,4 mètres au droit du puits de captage PO-3.

Les sondages PO-1 et PO-2 ont été interrompus dans ce remblai, sans atteindre le dépôt naturel sous-jacent.

4.1.2 Déchets

Des déchets putrescibles ont été retrouvés à la base des forages des puits de captage PO-4 et PO-5, soit à partir de 8,5 et 9,1 mètres de profondeur (élev. 14,5 et 13,87 mètres) respectivement. Des lentilles de déchets putrescibles sont absentes des autres forages sous ces mêmes élévations. Les déchets putrescibles se présentent comme des solides non identifiés, partiellement putréfiés ou préservés, de couleur noire et généralement saturés d'eau. Les déchets préservés se présentent comme des morceaux de textile, du plastique ou du papier, mis à part les débris décrits plus haut. La date du 27 octobre 1967 inscrite sur ce qui apparaît comme l'entête d'une page de journal anglais a été trouvée dans l'échantillon de la cuillère fendue CF-15 du sondage PO-4 (voir photographie 5 de l'annexe B). Cela permet de supposer que l'enfouissement de déchets était encore actif à cette date au droit du puits PO-4. Des lentilles de silt sont également mélangées en proportions variables à ces déchets.

Les sondages PO-4 et PO-5 ont été interrompus dans ces déchets, sans atteindre le dépôt naturel sous-jacent.



4.1.3 Dépôt naturel probable

Sous le remblai, le début du dépôt naturel probable aurait été atteint à 5,4 mètres de profondeur au droit du sondage PO-3. Le dépôt naturel se décrit comme un silt sableux gris avec des traces de gravier. Selon les indices «N» de l'essai de pénétration standard, la compacité du dépôt naturel probable a été qualifiée de compact à dense.

4.2 Caractéristiques hydrogéologiques

4.2.1 Drainage de surface

Sur le site à l'étude, le drainage de surface s'effectue principalement par ruissellement ou infiltration sur le couvert végétal et les sols nus. Ensuite, les eaux de précipitation s'infiltrent et font résurgence dans le ruisseau des Hérons ou le lac des Battures à l'est ou le fleuve Saint-Laurent à l'ouest. Comme les environs du site à l'étude ne sont pas encore développés et comme l'unité hydro-stratigraphique abritant une nappe continue est relativement profonde (de l'ordre de 9 mètres), les égouts municipaux ne constituent pas le principal récepteur de l'eau souterraine. Plutôt, ce sont les eaux de surface qui sont les principaux récepteurs.

4.2.2 Niveau d'eau souterraine

À chaque visite de site pour y mesurer des biogaz, le niveau d'eau dans les puits a été relevé à la fin des lectures dans chacun des puits de captage. Les résultats de ces relevés de niveau d'eau sont synthétisés au tableau suivant :

Tableau 4.1 : Résultats des relevés d'eau souterraine

| Puits | Élévation de la surface du sol (mètres) | Date du relevé | Niveau de l'eau souterraine (mètres) | |
|-------|---|----------------|--------------------------------------|-----------|
| | | | Profondeur | Élévation |
| PO-1 | 21.94 | 2013-05-01 | 7,71 | 14,23 |
| | | 2013-05-24 | 7,57 | 14,37 |
| PO-2 | 21.95 | 2013-05-01 | 6,47 | 15,48 |
| | | 2013-05-24 | 6,92 | 15,03 |
| PO-3 | 15.17 | 2013-05-01 | 0,51 | 14,66 |
| | | 2013-05-24 | 0,31 | 14,86 |
| PO-4 | 23.03 | 2013-05-01 | 9,17 | 13,86 |
| | | 2013-05-24 | 9,15 | 13,88 |
| PO-5 | 23.01 | 2013-05-01 | 9,31 | 13,70 |
| | | 2013-05-24 | 9,59 | 13,42 |

Les mesures de niveau d'eau sont fournies à titre indicatif. Le niveau de la nappe phréatique peut varier suivant les précipitations, les saisons et les modifications physiques du secteur. Compte tenu de la perméabilité des sols rencontrés ces mesures peuvent différer du niveau réel de la nappe phréatique.

Aucune phase libre d'hydrocarbures n'a été mesurée au moment de la lecture des niveaux d'eau.

4.2.3 Écoulement des eaux souterraines

Les lectures du tableau 4.1 indiquent que le sens d'écoulement des eaux souterraines serait orienté de part et d'autre du puits PO-2, soit vers le ruisseau des Hérons pour le terrain à l'est du puits PO-2 et vers le fleuve Saint-Laurent pour le terrain à l'ouest du puits PO-2.

4.2.4 Lectures de gaz dans les puits de captage

Les lectures de biogaz effectuées sont rapportées aux tableaux C-1 à C10 de l'annexe C du présent rapport. Il convient de noter que les données du puits de captage PO-3 sont difficiles à interpréter puisque la crépine est demeurée inondée. Les données sont donc présentées à titre indicatif seulement. D'après les tableaux C-1 à C10, les concentrations de gaz enregistrées par les appareils sur le terrain en appliquant les méthodes présentées à la section 3.5 se présentent comme suit :

- La proportion de méthane (CH_4) varie de 0% à 81,3 %. Les valeurs élevées de méthane sont réciproquement accompagnées de lectures d'oxygène basses. Les valeurs les plus élevées ont été notées au deuxième relevé. Précédant la journée du deuxième relevé, il avait plu depuis quelques jours et les sols étaient mouillés en surface. Les lectures élevées correspondent aussi aux lectures initiales, soit en mode accumulé, statique ou lors de la première purge du mode dynamique. Les purges successives ont tendance à résulter en des lectures de moins en moins élevées, mais sont tout de même de l'ordre de 55 %.
- La proportion de gaz carbonique (CO_2) varie de 0% à 29,8%. Généralement, les lectures les plus élevées surviennent après des purges successives, à l'exception du puits PO-1. Mis à part ce dernier, plus un puits est purgé et plus les lectures de CO_2 augmentent.
- La proportion d'oxygène (O_2) varie de 0% à 21,9 %. En général, les concentrations élevées de l'ordre de 20% correspondent aux lectures du zéro (air ambiant) et les concentrations faibles ou près de 0% correspondent à des lectures de méthane élevées. La concentration d'oxygène reste basse dans la plupart des puits de captage même avec les purges successives, à l'exception des lectures dans le puits PO-3 dont la crépine était immergée et de celles relevées au droit du puits PO-1 où les purges successives résultent en une augmentation de sa valeur à chaque nouvelle purge.

Par ailleurs, le monoxyde de carbone (CO) est détecté surtout lors des lectures initiales, à l'exception du puits PO-3 où elles sont le plus élevées. L'anhydride sulfureux (H_2S), quoique d'une façon moins évidente avec des lectures relativement basses (entre 0 et 1 ppm), se comporte d'une façon généralement semblable au gaz carbonique : plus se succèdent les purges et plus la concentration en H_2S est élevée.

Enfin, une anomalie a été notée dans les lectures du 1^{er} mai 2013 lors de la première purge du puits de captage PO-5. Ces données suggèrent que l'assemblage ou la connexion à l'appareil était déficiente et qu'une fuite affectait cette séquence de lecture. Les données suggèrent que de l'air atmosphérique pénétrait la ligne d'entrée de l'appareil. Les lectures suivantes sont toutefois telles qu'attendues et similaires à celles des autres retrouvées dans les autres puits.



Dans l'ensemble, les concentrations mesurées de biogaz, tel que le méthane (CH₄), sont plus élevées pour le 24 mai 2013, mais le nombre de relevés est insuffisant à cette étape-ci pour statuer sur la cause de l'écart, à savoir : conditions atmosphériques, sols de surface saturés d'eau, modèles d'appareil différents, etc.

5. Interprétation

Selon le MDDEFP¹, « Dans un lieu d'élimination de matières résiduelles, l'activité des microorganismes sur la partie biodégradable produit un ensemble de gaz qu'on appelle biogaz ». Diverses conditions favorisent la production de biogaz par des micro-organismes spécialisés, notamment la présence d'humidité, la rareté de l'oxygène, la présence de micronutriments essentiels, dans des conditions d'oxydo-réduction favorables (souvent associées à l'absence d'oxygène). De plus, le processus de décomposition méthanogénique est généralement lent.

Le guide du MDDEFP recommande de tenir compte des données de gaz en mode dynamique, soit celles correspondant à des puits pompés (purgés) et de considérer les compositions de gaz accumulées comme indicatives. Toujours selon le MDDEFP¹, dans un site d'enfouissement où les conditions amènent la production de biogaz, « La composition du biogaz varie également en fonction du temps. Ainsi, la première phase de décomposition de la matière organique se fait en aérobie et produit de l'eau et du gaz carbonique. À mesure que l'oxygène disponible diminue, la décomposition passe à une phase anaérobie non-méthanogène où le biogaz est principalement constitué de gaz carbonique ainsi que d'azote, d'hydrogène, d'ammoniac et de sulfure d'hydrogène. Par la suite, des conditions favorables à la génération de méthane apparaissent. La production de gaz carbonique diminue jusqu'à un état d'équilibre tandis que la production de méthane augmente graduellement. Enfin, la composition du biogaz et son taux de production se stabilisent. Typiquement, ce biogaz contient environ 50% de méthane et 50% de gaz carbonique. Cette phase peut durer plusieurs décennies pendant lesquelles le taux de génération du biogaz diminue progressivement. ».

En guise de rappel, la composition normale des principaux constituants de l'air au niveau de la mer est comme suit :

- 78 % d'azote (N₂);
- 21 % d'oxygène (O₂);
- 1 % d'autres gaz dont, dans l'ordre d'abondance;
 - l'argon (Ar) 0,93 %
 - le gaz carbonique 0,04%
 - le néon (Ne) 0,002 %
 - le méthane (CH₄) 0,0002 %
 - le krypton 0,0001 (Kr) %
 - le xénon (Xe) 0,0001 %.

Le méthane et le gaz carbonique sont des constituants mineurs de l'air. Des concentrations en méthane et en gaz carbonique de plus de 1% sont, de façon évidente, en déséquilibre avec la composition de l'atmosphère. Toute émanation libre de se diffuser dans l'atmosphère devrait tendre vers les concentrations citées plus haut. Autrement, toute concentration en excès de ces valeurs indique localement, soit la génération de ces deux gaz ou leur accumulation.

¹ Guide relatif à la construction sur un lieu d'élimination désaffecté, Article 65, Loi sur la Qualité de l'Environnement

Selon les observations réalisées dans les sondages et à partir des puits de captage, les conditions du site se résument ainsi :

- il y a des zones saturées d'eau à diverses profondeurs;
- il y a des matières organiques dans les remblais autres que celles identifiées dans les cellules d'enfouissement connues qui pourraient être également en état de décomposition méthanogénique;
- la granulométrie des sols de remblai est dominée par le silt;
- le mélange des gaz n'est pas en équilibre avec celui de l'atmosphère;
- l'oxygène est déficient par rapport à sa proportion normale dans l'atmosphère;
- le gaz carbonique est surabondant par rapport à sa proportion normale dans l'atmosphère;
- il y a une proportion de méthane supérieure à celle normale de l'atmosphère;
- il y a présence de méthane à l'extérieur des limites des cellules d'enfouissement connues.

Selon les données recueillies, les proportions de gaz et la composition des gaz retrouvés dans les puits de captage démontrent un patron cohérent avec la génération de biogaz, telle qu'elle est décrite dans la littérature. Les données tendent vers cette configuration de 50% CH₄ après plusieurs purges des puits de captage quoique le taux de 50% de CO₂ ne soit jamais atteint.

Le puits PO-3 fait exception mais dans son cas, cela est dû au niveau de la nappe phréatique élevée. L'installation d'une épaisseur de coulis de béton bentonitique semblable aux autres puits de captage a rendu impossible l'installation d'une crépine au-dessus de l'eau souterraine. La baisse saisonnière du niveau de la nappe phréatique permettra peut-être ultérieurement les mesures de biogaz dans ce puits de captage. Par ailleurs, des infiltrations d'air atmosphérique semblent apparaître après des purges répétées dans un des puits de captage (PO-1). Néanmoins, l'ensemble des données tend à démontrer la présence et la génération de biogaz plutôt que son contraire.

6. Conclusions

6.1 Limitations

Les conclusions formulées dans les paragraphes qui suivent sont basées sur les observations faites sur les lieux lors des visites, sur les éléments qui étaient visibles ou détectables à ce moment et sur l'hypothèse de la véracité des documents, renseignements fournis et utilisés dans le cadre de cette investigation.

Nos conclusions reposent également sur l'hypothèse de la représentativité, sur l'ensemble du site à l'étude, des conditions relevées au droit des sondages implantés dans le cadre du présent mandat de même que sur la fiabilité des lectures effectuées qui peuvent varier selon les conditions météorologiques et avec le temps.

Les conditions dont il est fait état dans le présent rapport peuvent toutefois être modifiées suite aux activités ou aux opérations courantes sur le site à l'étude ou sur les terrains avoisinants. Dans une telle situation, les conclusions présentées ci-après pourraient en être affectées.

Par ailleurs, ces conclusions sont également basées sur les différentes lois et politiques ainsi que les règlements environnementaux qui étaient en vigueur au moment de la rédaction du présent rapport. Toute modification apportée à ces lois, règlements ou politiques de même que tout changement de vocation du site à l'étude sont susceptibles de les affecter. Le présent rapport ne peut, en aucun cas, être considéré comme étant un avis juridique.

6.2 Travaux et résultats

Les Services **exp** inc. ont été retenus par la Direction du développement du territoire, des études techniques et des services aux entreprises de l'arrondissement de Verdun de la Ville de Montréal afin de réaliser une vérification de la présence de biogaz dans les sols au droit des lots 1 860 669, 1 860 248 et 3 926 174 du Cadastre du Québec.

Les terrains n'ont jamais été développés autrement que dans leur configuration actuelle mais, selon une reconstitution cartographique, le boulevard de la Forêt traverse aujourd'hui ce qui était un chenal séparant d'un côté l'Île des Sœurs et de l'autre une petite île située dans un bras du fleuve Saint-Laurent qui sépare l'Île des Sœurs de l'Île de Montréal. Ce chenal remblayé, la petite Île a été fusionnée à l'Île des Sœurs. Le lac des Battures représente ce qui reste de dépression associée à ce chenal à cet endroit. Enfin, deux cellules d'enfouissement de déchets ont été en activités dans le passé, principalement sur le lot 3 926 174. Elles atteignaient ou chevauchaient le boulevard de la Forêt, une partie du lot 1 860 669 ainsi que d'autres terrains au nord. Un artefact indiquant une date de 1967 a été trouvé dans les déchets d'un des sondages.

Les travaux effectués ont consisté en l'aménagement de cinq puits de captage des biogaz dans autant de trous de sondage atteignant la profondeur maximale de 11,6 mètres sous la surface du terrain actuel. Les sols du site se présentent comme un remblai silteux avec des proportions variables de sable et de gravier avec des débris (béton de ciment, béton bitumineux, brique, mortier, plâtre, verre), des matières organiques, des débris végétaux, des fibres organiques non-identifiées et du bois ainsi que des déchets, incluant du plastique, du papier et des déchets putrescibles non-identifiés. Le remblai repose sur un dépôt naturel silto-sableux intercepté seulement au droit du sondage PO-3.



Les sols sont saturés d'eau à diverses profondeurs, sur différents intervalles selon les forages, indiquant la présence de lentilles de sols saturés ou de nappes perchées jusqu'à la profondeur de l'ordre de 9 mètres à partir de laquelle les sols sont saturés. L'eau souterraine s'écoulerait de part et d'autre d'un axe passant par ou près du puits de captage PO-2 d'où elle migre vers l'ouest et le fleuve Saint-Laurent d'une part et vers le ruisseau aux Hérons à l'est d'autre part.

Les lectures de gaz effectuées les 1^{er} et 24 mai 2013 indiquent des concentrations accumulées de méthane atteignant 81,3% mais se stabilisant généralement vers les 55% (44,2% à 68,2%) après plusieurs purges des puits de captage, lors des deux campagnes de lecture, à l'exception du puits de captage PO-3 immergé et du puits de captage PO-1 qui semble prendre l'air de l'atmosphère lorsque purgé plusieurs fois. Les lectures de concentration en méthane sont corrélées par des lectures complémentaires indicatrices, tels que de faibles valeurs d'oxygène et des valeurs élevées en gaz carbonique, formant un ensemble cohérent indiquant la production de biogaz sur le site à l'étude.

Compte tenu de l'ensemble des informations, nous constatons les faits suivants :

- des activités d'enfouissement de déchets sur le site ont eu lieu depuis au moins 1967 et peut-être après;
- il existe des conditions favorables à la production de biogaz, tels que des horizons saturés d'eau, la présence de matières organiques et de déchets;
- il existe des conditions favorables à l'accumulation des biogaz tel que des horizons de sols fins humides;
- il existe des conditions indiquant la génération de biogaz, tels que des odeurs de putréfaction, des concentrations de gaz carbonique et de méthane élevées et des concentrations d'oxygène très basses par rapport à celle retrouvées dans l'atmosphère normal;
- les gaz sont mesurés en concentration élevées en dehors de la zone des cellules d'enfouissement, soit en partie par la migration latérale des biogaz ou soit en partie par les matières organiques notées dans le remblai, à l'extérieur des cellules d'enfouissement.

Compte tenu de l'ensemble des faits, nous concluons que la présence de biogaz est vérifiée dans l'ensemble des puits de captage installés sur les terrains étudiés, à l'exception du puits de captage PO-3. La crépine de ce dernier sondage était inondée au moment de la réalisation des deux relevés du mois de mai 2013.

Glossaire

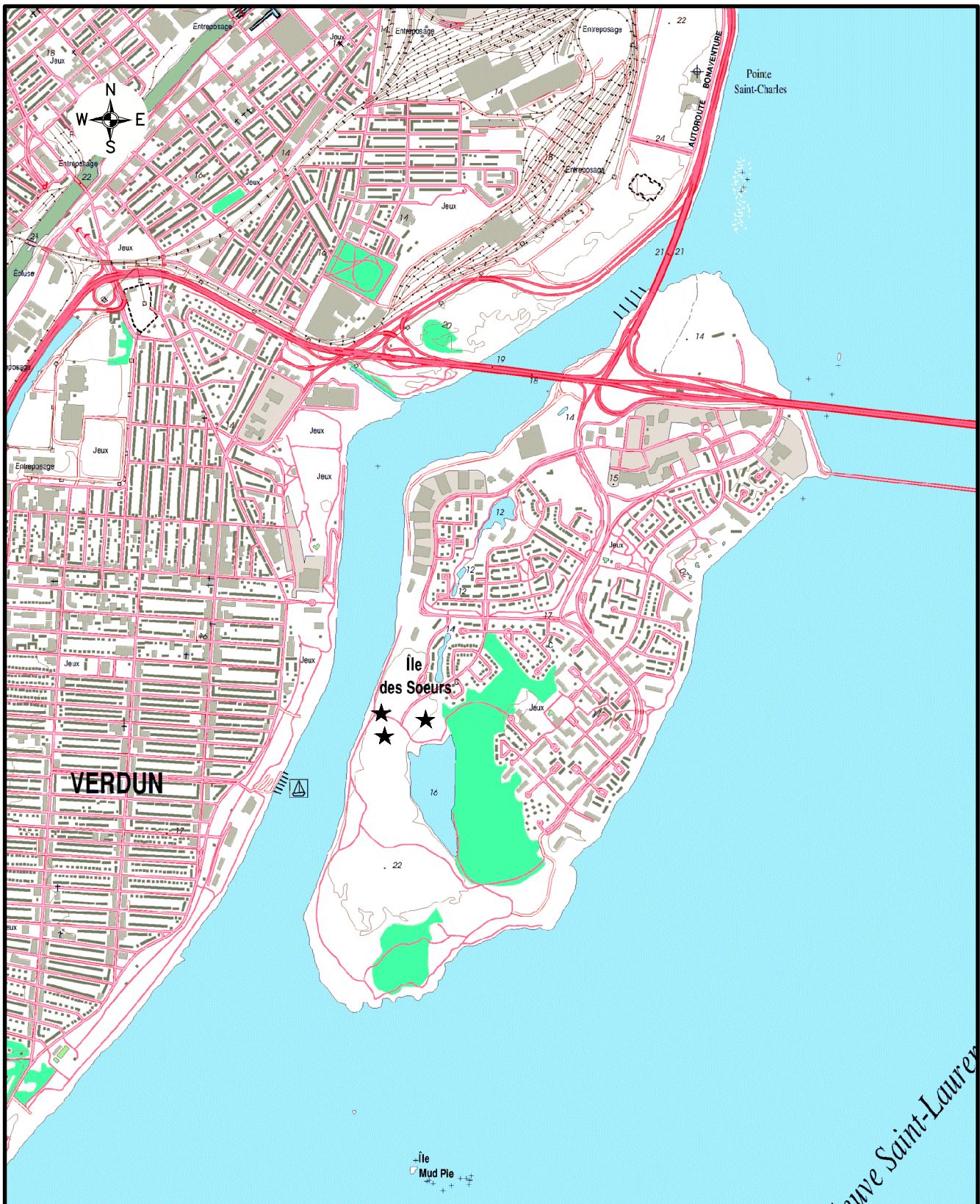
Client : Désigne, notamment mais sans limitation, un particulier, une société de personnes, une société par actions ou toute autorité publique fédérale, provinciale, municipale, qui nous mandate pour l'EES phase I.

MDDEFP : Le ministère de l'Environnement ayant connu diverses dénominations par le passé, l'acronyme MDDEFP a été utilisé dans le présent rapport pour désigner l'actuel ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs et ses désignations antérieures (MENVIQ, MEF, MENV et MDDEP).

Site : Sous-ensemble ou combinaison de terrains, tel que défini par la portée des travaux. Les termes « site », « terrain » et « propriété » sont synonymes dans ce rapport.

Biogaz : Ensemble de gaz produit par l'activité des microorganismes sur la partie biodégradable des matières résiduelles enfouies dans un lieu d'élimination.

Annexe A –
Plan de localisation régionale
Plan de localisation des lots et des puits de captage



LÉGENDE:

- ★ Sites à l'étude 45° 27' 26" Nord, 73° 33' 18" Ouest
- 45° 27' 26" Nord, 73° 33' 28" Ouest
- 45° 27' 25" Nord, 73° 33' 07" Ouest

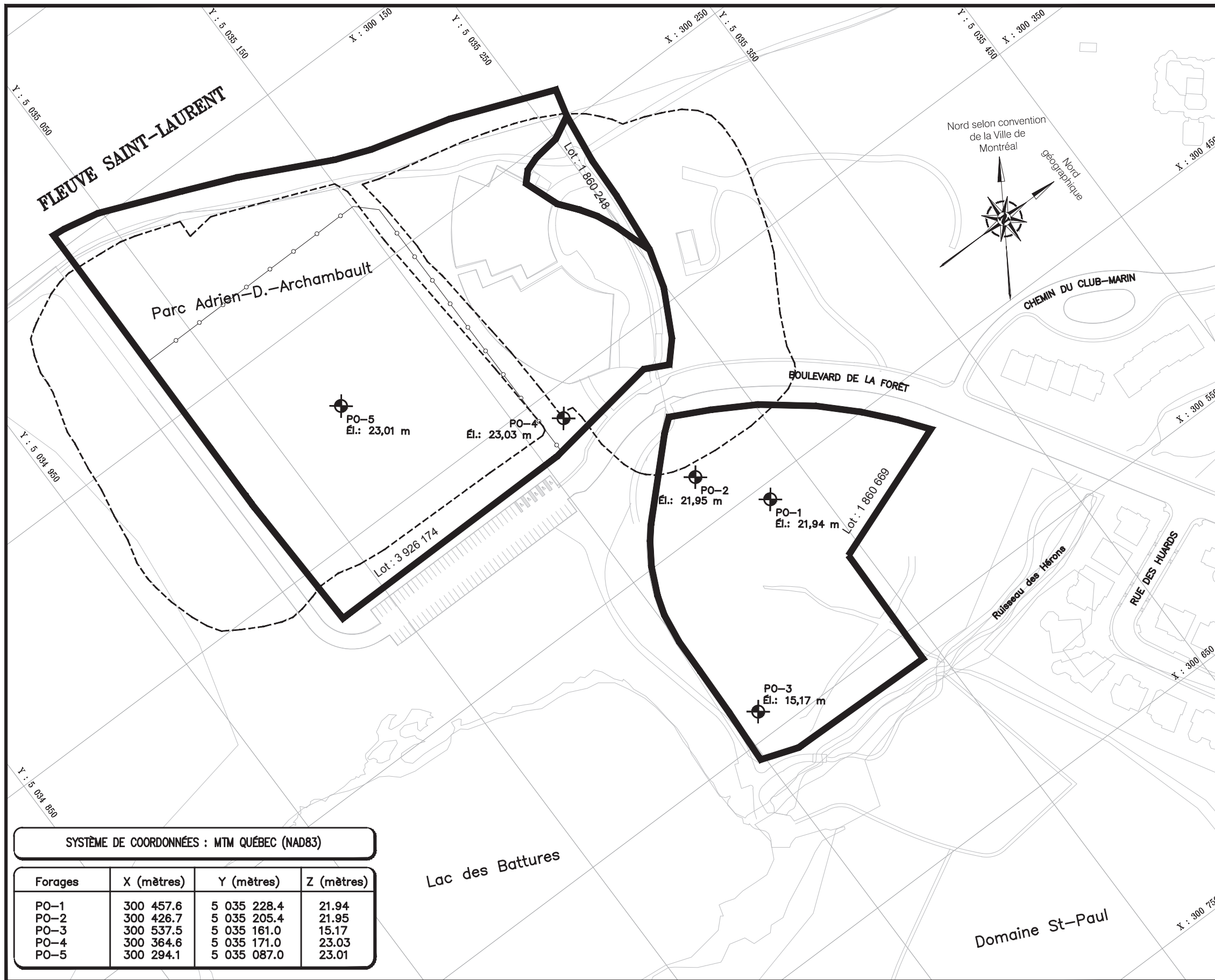
ÉCHELLE: 1 : 20 000



Plan de localisation régionale
 Vérification environnementale
 de la présence de biogaz dans les sols
 Lots 1 860 669, 1 860 248 et 3 926 174
 Pointe Sud de l'Île-des-Soeurs

| | | | |
|---|----------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Approuvé par: J. Castonguay ing. EESA | Échelle: 1:20 000 | Dossier: MONVD-00026337-005450 | Réalisé par: S. Lanoue |
| Préparé par: G. Michaud géo. M.Sc., MGP | Date: Juin 2013 | Fichier: MONVD-00026337-005450-L01 | Plan: L-01 |

Rue Saint-Laurent



| | | | | | |
|---------------------|-------|------------------|----------------|----------|---|
| code du microfilm | | | | | 3 |
| Phases du microfilm | | Division | | Archives | |
| REV. | MOTIF | DATE ACCEPTATION | DATE MICROFILM | PAR | |
| | | | | | |

LÉGENDE

- PO-1 ÉI.: 21,94m Puits de captage, identification, élévation (mètres) (PO-1 à PO-5)
- Limite des lots à l'étude
- Limites approximative des zones d'enfouissement
- Limite du terrain de soccer

PRÉPARÉ : G. Michaud, géo., M.Sc., MGP
 DESSINÉ : S. Lanoue
 VÉRIFIÉ : J. Castonguay, ing. EESA
 DATE : Juin 2013

Les Services exp Inc. **exp.**
 2013-06-18

INGÉNIEUR
 J. Castonguay
 102310
 QUÉBEC



REQUÉRANT
 Direction du développement du territoire,
 des études techniques et des services aux entreprises,
 Ville de Montréal, Arrondissement Verdun

PROJET
 Vérification environnementale
 de la présence de biogaz dans les sols.
 Lots 1 860 669, 1 860 248 et 3 926 174
 Pointe Sud de l'Île-des-Soeurs

TITRE Plan de localisation des lots à l'étude et
 des puits de captage des biogaz
 Site: 061

Verdun Montréal
 Direction du développement du territoire,
 des études techniques et des services aux entreprises

| | |
|-------------------|-----------|
| Microfilm: | Dessin N° |
| code du microfilm | 3 |

Annexe B – Rapport photographique

Rapport photographique



Client : Arrondissement Verdun, Ville de Montréal
Direction du développement du territoire, des études techniques et des services aux entreprises

Date : 2013 - 06 - 13
AAAA - MM - JJ

Projet : Vérification environnementale de la présence de biogaz dans les sols - Pointe Sud de l'Île-des-Sœurs

Dossier : MONVD-00026337-00-54-50

Photo n° : 1

Description :

Vue vers le sud à partir du lot 1 860 669 regardant vers le lac des Battures sis à l'endroit d'un ancien chenal du fleuve Saint-Laurent



Photo n° : 2

Description :

Vue vers l'ouest à partir du lot 3 926 174 regardant vers le fleuve Saint-Laurent dont le niveau est de 10 à 15 mètres plus bas. L'arrondissement Verdun sur l'Île de Montréal est observé au loin.



Rapport photographique



Client : Arrondissement Verdun, Ville de Montréal
Direction du développement du territoire, des études techniques et des services aux entreprises

Date : 2013 - 06 - 13
AAAA - MM - JJ

Projet : Vérification environnementale de la présence de biogaz dans les sols - Pointe Sud de l'Île-des-Sœurs

Dossier : MONVD-00026337-00-54-50

Photo n° : 3

Description :

Forage et installation du puits de captage au droit du sondage PO-4, soit le 24 avril 2013



Photo n° : 4

Description :

Matériel constituant les rejets de tarière à la fin du sondage PO-4, avant la mise en place du puits de captage. Outre les déblais qui sont très humides, les taches brunes sont des morceaux de brique. Les marbrures noires sont associées à de fortes odeurs de putréfaction.



Rapport photographique



Client : Arrondissement Verdun, Ville de Montréal
Direction du développement du territoire, des études techniques et des services aux entreprises

Date : 2013 - 06 - 13
AAAA MM JJ

Projet : Vérification environnementale de la présence de biogaz dans les sols - Pointe Sud de l'Île-des-Sœurs

Dossier : MONVD-00026337-00-54-50

Photo n° : 5

Description :

Débris de journal où, sur ce qui semble être un entête d'une page de journal, l'inscription «ber 27, 1967 » (October 27, 1967) peut être déchiffrée. Les débris ont été recueillis au droit du sondage pour le puits de captage PO-4.



Photo n° : 6

Description :

Détails de construction de la tête du puits de captage PO-1, soit le 23 avril 2013. La collerette du coulis de béton bentonitique, la boîte de service hors-sol, le tube en PVC, son bouchon de surface modifié et le tube adaptateur pour la connexion à l'appareil de mesure sont observés.



Rapport photographique



Client : Arrondissement Verdun, Ville de Montréal
Direction du développement du territoire, des études techniques et des services aux entreprises

Date : 2013 - 06 - 13
AAAA MM JJ

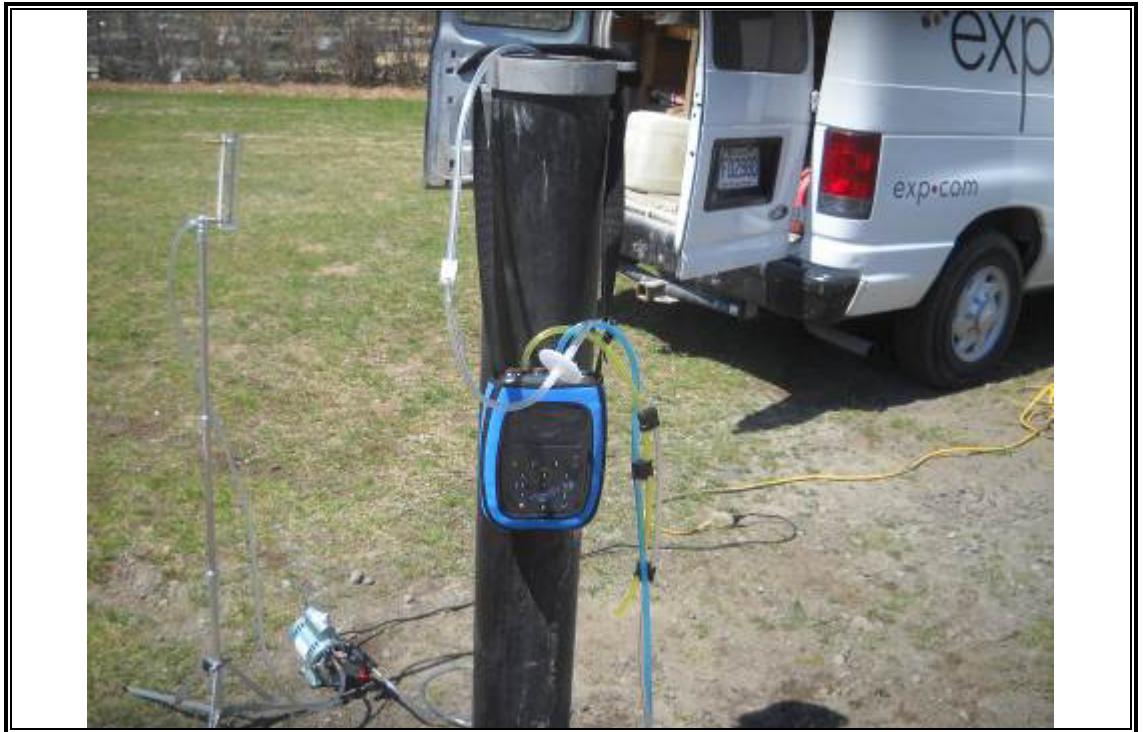
Projet : Vérification environnementale de la présence de biogaz dans les sols - Pointe Sud de l'Île-des-Sœurs

Dossier : MONVD-00026337-00-54-50

Photo n° : 7

Description :

Installation de collecte de données sur les concentrations en biogaz dans le puits de captage PO-4, soit le 1^{er} mai 2013. L'appareil de mesure est branché à la tubulure adaptatrice sur laquelle la pince d'obturation du tube est installée. Sur le sol, la pompe auxiliaire pour la purge des puits est observée et branchée au débitmètre sur le trépied.



Annexe C – Registres de lectures des biogaz

Registre de lectures des biogaz

Client: Arrondissement Verdun, Ville de Montréal **Dossier no:** MONVD-00026337-005450
Projet: Vérification environnementale de la présence de biogaz **Date:** 01-mai-13
Localisation: Lots 3 926 174 et 1 860 669, Boul. de la Forêt, Ile des Sœurs **Pression barométrique:³** 102,3 kPa

Responsable du projet: Gilles Michaud

Puits de captage : **PO-1**

| | | | | | |
|------------------|-----------|----------------------------|-------------|----------|---------|
| Marque appareil: | LANDTEC | Origine (encercler le bon) | | | |
| Modèle appareil: | GEM 5000+ | Exp | <u>Loué</u> | Locateur | ERE |
| | | No. | | No. | G500601 |

Calibration Non Oui Si oui, no. de certificat: 04-30-13-LC

| Heure: | | O ₂ % vol. | CH ₄ % vol. | CO ₂ % vol. | CO ppm | H ₂ S ppm |
|--------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------|----------------------|
| 14:55 | Zéro ¹ | 15,2 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 |
| | Accumulé | 1,0 | 48,2 | 0,2 | 16 | 0 |
| | 2 | 0,5 | 48,7 | 0,2 | 15 | 0 |
| 15:05 | Statique (10 min) ² | | | | | |
| | 1 | 0,4 | 48,7 | 0,2 | 12 | 1 |
| | 2 | 0,4 | 49,0 | 0,2 | 13 | 1 |
| | 3 | 0,4 | 48,8 | 0,2 | 13 | 1 |
| | 4 | 0,4 | 48,8 | 0,2 | 13 | 1 |
| 15:15 | Purge 1 | | | | | |
| | 1 | 9,1 | 19,2 | 0,1 | 2 | 0 |
| | 2 | 8,9 | 19,2 | 0,1 | 2 | 0 |
| | 3 | 8,9 | 19,1 | 0,1 | 2 | 0 |
| | 4 | 8,9 | 19,1 | 0,1 | 2 | 0 |
| 15:20 | Purge 2 | | | | | |
| | 1 | 11,9 | 6,8 | 0,1 | 1 | 0 |
| | 2 | 11,9 | 8,3 | 0,1 | 1 | 0 |
| | 3 | 11,9 | 8,5 | 0,1 | 2 | 0 |
| | 4 | 11,9 | 8,6 | 0,1 | 2 | 0 |
| 15:30 | Purge 3 | | | | | |
| | 1 | 12,5 | 4,8 | 0,0 | 1 | 0 |
| | 2 | 12,5 | 5,8 | 0,1 | 1 | 0 |
| | 3 | 12,5 | 6,2 | 0,1 | 1 | 0 |
| | 4 | 12,5 | 6,3 | 0,1 | 1 | 0 |
| | 5 | 12,5 | 6,3 | 0,1 | 1 | 0 |

¹Note 1

Prendre une lecture à l'air libre appareil réchauffé et stable avant

²Note 2

Cette lecture est à la suite des lectures accumulées mais après que l'appareil a trouvé la stabilité

³Note 3

Source données de pression:

http://www.climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_f.html?timeframe=1&Prov=QUE&StationID=51157&hlyRange=2013-02-13%7C2013-02-17&cmdB1=Go&Month=5&Day=1&Year=2013&cmdB1=Allez

Niveau d'eau par rapport au sol : 7,71 mètres

Heure: 15:35

Fait Par: Noureddine Tifaoui

Date: 01-mai-13

Registre de lectures des biogazClient: Arrondissement Verdun, Ville de MontréalDossier no: MONVD-00026337-005450Projet: Vérification environnementale de la présence de biogazDate: 01-mai-13Localisation: Lots 3 926 174 et 1 860 669, Boul. de la Forêt, Ile des SœursPression barométrique:³ 102,3 kPaResponsable du projet: Gilles MichaudPuits de captage: **PO-2**

| | | | | | |
|------------------|-----------|----------------------------|-------------|----------|---------|
| Marque appareil: | LANDTEC | Origine (encercler le bon) | | | |
| Modèle appareil: | GEM 5000+ | Exp | <u>Loué</u> | Locateur | ERE |
| | | No. | | No. | G500601 |

Calibration

Non

OuiSi oui, no. de certificat: 04-30-13-LC

Heure:

O₂ % vol.CH₄ % vol.CO₂ % vol.

CO ppm

H₂S ppm

| Heure: | | O ₂ % vol. | CH ₄ % vol. | CO ₂ % vol. | CO ppm | H ₂ S ppm |
|--------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------|----------------------|
| <u>14:20</u> | Zéro ¹ | 15,1 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 |
| | Accumulé | 0,7 | 55,6 | 1,7 | 3 | 0 |
| | 2 | 0,5 | 56,1 | 1,7 | 3 | 0 |
| | Statique (10 min) ² | | | | | |
| <u>14:30</u> | 1 | 0,5 | 56,2 | 1,7 | 2 | 1 |
| | 2 | 0,5 | 56,1 | 1,7 | 3 | 1 |
| | 3 | 0,5 | 56,2 | 1,7 | 3 | 1 |
| <u>14:35</u> | Purge 1 | | | | | |
| | 1 | 0,7 | 56,9 | 5,0 | 1 | 1 |
| | 2 | 0,2 | 57,5 | 5,1 | 1 | 2 |
| | 3 | 0,1 | 57,6 | 5,1 | 1 | 2 |
| <u>14:40</u> | Purge 2 | | | | | |
| | 1 | 2,5 | 57,7 | 5,5 | 1 | 1 |
| | 2 | 0,3 | 58,2 | 5,6 | 1 | 2 |
| | 3 | 0,2 | 58,3 | 5,6 | 1 | 2 |
| | 4 | 0,2 | 58,3 | 5,6 | 1 | 2 |
| <u>14:45</u> | Purge 3 | | | | | |
| | 1 | 4,4 | 58,0 | 5,8 | 1 | 1 |
| | 2 | 0,4 | 58,4 | 5,8 | 1 | 2 |
| | 3 | 0,2 | 58,6 | 5,9 | 0 | 2 |
| | 4 | 0,2 | 58,6 | 5,9 | 1 | 3 |
| | 5 | 0,1 | 58,6 | 5,9 | 0 | 3 |
| | 6 | 0,1 | 58,5 | 5,9 | 1 | 3 |

¹Note 1

Prendre une lecture à l'air libre appareil réchauffé et stable avant

²Note 2

Cette lecture est à la suite des lectures accumulées mais après que l'appareil a trouvé la stabilité

³Note 3

Source données de pression:

http://www.climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_f.html?timeframe=1&Prov=QUE&StationID=51157&hlyRange=2013-02-13%7C2013-02-17&cmdB1=Go&Month=5&Day=1&Year=2013&cmdB1=Allez

Niveau d'eau par rapport au sol :

6,47 mètresHeure: 14:48

Fait Par:

Noureddine Tifaoui

Date:

01-mai-13

Registre de lectures des biogaz

Client: Arrondissement Verdun, Ville de Montréal Dossier no: MONVD-00026337-005450
 Projet: Vérification environnementale de la présence de biogaz Date: 01-mai-13
 Localisation: Lots 3 926 174 et 1 860 669, Boul. de la Forêt, Ile des Sœurs Pression barométrique:³ 102,3 kPa

Responsable du projet: Gilles MichaudPuits de captage: **PO-3**

| | | | | | |
|------------------|-----------|----------------------------|-------------|----------|---------|
| Marque appareil: | LANDTEC | Origine (encercler le bon) | | | |
| Modèle appareil: | GEM 5000+ | Exp | <u>Loué</u> | Locateur | ERE |
| | | No. | | No. | G500601 |

Calibration

Non

OuiSi oui, no. de certificat: 04-30-13-LC

Heure:

O₂ % vol.CH₄ % vol.CO₂ % vol.

CO ppm

H₂S ppm

| Heure: | | O ₂ % vol. | CH ₄ % vol. | CO ₂ % vol. | CO ppm | H ₂ S ppm |
|--------------|--------------------------------|--|------------------------|------------------------|--------|----------------------|
| <u>15:42</u> | Zéro ¹ | 15,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 |
| | Accumulé | 14,1 | 0,3 | 0,0 | 22 | 0 |
| | Statique (10 min) ² | | | | | |
| | 1 | 14,0 | 0,3 | 0,0 | 19 | 1 |
| | 2 | 14,0 | 0,3 | 0,0 | 18 | 1 |
| | 3 | 14,0 | 0,3 | 0,0 | 18 | 1 |
| | 4 | 14,0 | 0,3 | 0,0 | 18 | 1 |
| | 5 | 14,1 | 0,3 | 0,0 | 18 | 1 |
| | Purge 1 | Remontée d'eau, crépine inondée, arrêt des lectures | | | | |
| | Purge 2 | | | | | |
| | Purge 3 | | | | | |

¹Note 1

Prendre une lecture à l'air libre appareil réchauffé et stable avant

²Note 2

Cette lecture est à la suite des lectures accumulées mais après que l'appareil a trouvé la stabilité

³Note 3

Source données de pression:

http://www.climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_f.html?timeframe=1&Prov=QUE&StationID=51157&hlyRange=2013-02-13%7C2013-02-17&cmdB1=Go&Month=5&Day=1&Year=2013&cmdB1=Allez

Niveau d'eau par rapport au sol:

0,51 mètreHeure: 15:55

Fait par :

Noureddine Tifaoui

Date:

01-mai-13

Registre de lectures des biogazClient: Arrondissement Verdun, Ville de MontréalDossier no: MONVD-00026337-005450Projet: Vérification environnementale de la présence de biogazDate: 01-mai-13Localisation: Lots 3 926 174 et 1 860 669, Boul. de la Forêt, Île des SœursPression barométrique:³ 102,4 kPaResponsable du projet: Gilles MichaudPuits de captage : **PO-4**

| | | | | |
|------------------|-----------|----------------------------|-------------|-------------|
| Marque appareil: | LANDTEC | Origine (encercler le bon) | | |
| Modèle appareil: | GEM 5000+ | Exp | <u>Loué</u> | Locateur |
| | | No. | | ERE |
| | | | | No. G500601 |

Calibration

Non

OuiSi oui, no. de certificat: 04-30-13-LC

Heure:

O₂ % vol.CH₄ % vol.CO₂ % vol.

CO ppm

H₂S ppm

| Heure: | | O ₂ % vol. | CH ₄ % vol. | CO ₂ % vol. | CO ppm | H ₂ S ppm |
|--------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------|----------------------|
| 12:57 | Zéro ¹ | 20,1 | 0,0 | 0,0 | 0 | 1 |
| | Accumulé | 0,6 | 52,2 | 7,0 | 5 | 1 |
| | 2 | 0,6 | 51,1 | 7,0 | 5 | 1 |
| | 3 | 0,5 | 52,2 | 7,0 | 5 | 1 |
| | Statique (10 min) ² | | | | | |
| 13:07 | 1 | 0,5 | 52,4 | 7,0 | 5 | 1 |
| | 2 | 0,4 | 52,4 | 7,0 | 5 | 1 |
| | 3 | 0,4 | 52,5 | 7,0 | 5 | 1 |
| | 4 | 0,4 | 52,6 | 7,0 | 4 | 1 |
| | 5 | 0,4 | 52,7 | 6,9 | 4 | 1 |
| | 6 | 0,2 | 53,4 | 7,0 | 4 | 1 |
| | 7 | 0,2 | 53,4 | 7,0 | 4 | 1 |
| 13:20 | Purge 1 | | | | | |
| | 1 | 0,2 | 58,9 | 22,1 | 2 | 0 |
| | 2 | 0,1 | 59,0 | 22,3 | 1 | 0 |
| | 3 | 0,1 | 58,8 | 22,2 | 1 | 0 |
| | 4 | 0,1 | 58,5 | 22,2 | 0 | 0 |
| | 5 | 0,3 | 57,4 | 21,8 | 0 | 0 |
| | 6 | 0,8 | 55,6 | 21,1 | 0 | 0 |
| | 7 | 0,9 | 54,2 | 20,5 | 0 | 0 |
| | 8 | 1,2 | 53,1 | 20,3 | 0 | 0 |
| 13:35 | Purge 2 | | | | | |
| | 1 | 1,4 | 58,2 | 23,6 | 1 | 0 |
| | 2 | 0,2 | 58,6 | 23,2 | 1 | 0 |
| | 3 | 0,1 | 58,6 | 23,7 | 1 | 0 |
| 13:45 | Purge 3 | | | | | |
| | 1 | 0,9 | 57,6 | 23,9 | 1 | 0 |
| | 2 | 0,2 | 58,2 | 24,5 | 1 | 0 |
| | 3 | 0,1 | 58,2 | 24,5 | 1 | 0 |

¹Note 1

Prendre une lecture à l'air libre appareil réchauffé et stable avant

²Note 2

Cette lecture est à la suite des lectures accumulées mais après que l'appareil a trouvé la stabilité

³Note 3

Source données de pression:

http://www.climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_f.html?timeframe=1&Prov=QUE&StationID=51157&hlyRange=2013-02-13%7C2013-02-17&cmdB1=Go&Month=5&Day=1&Year=2013&cmdB1=Allez

Niveau d'eau par rapport au sol : 9,17 mètresHeure: 13:50Fait par : Noureddine TifaouiDate: 01-mai-13

Registre de lectures des biogazClient: Arrondissement Verdun, Ville de MontréalDossier no: MONVD-00026337-005450Projet: Vérification environnementale de la présence de biogazDate: 01-mai-13Localisation: Lots 3 926 174 et 1 860 669, Boul. de la Forêt, Île des SœursPression barométrique:³ 102,5 kPaResponsable du projet: Gilles MichaudPuits de captage : **PO-5**

| | | | | | |
|------------------|-----------|----------------------------|-------------|----------|---------|
| Marque appareil: | LANDTEC | Origine (encercler le bon) | | | |
| Modèle appareil: | GEM 5000+ | Exp | <u>Loué</u> | Locateur | ERE |
| | | No. | | No. | G500601 |

Calibration

Non

OuiSi oui, no. de certificat: 04-30-13-LC

| Heure: | | O ₂ % vol. | CH ₄ % vol. | CO ₂ % vol. | CO ppm | H ₂ S ppm |
|--------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------|----------------------|
| 11:20 | Zéro ¹ | 20,2 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 |
| | Accumulé | 0,5 | 49,8 | 4,4 | 9 | 1 |
| | 1 | 0,4 | 49,7 | 4,4 | 9 | 1 |
| | 2 | 0,4 | 49,7 | 4,4 | 9 | 1 |
| | 3 | 0,3 | 49,7 | 4,4 | 9 | 1 |
| | Statique (10 min) ² | | | | | |
| | 1 | 0,3 | 49,7 | 4,4 | 9 | 1 |
| | 2 | 0,3 | 49,7 | 4,4 | 9 | 1 |
| | 3 | 0,3 | 49,7 | 4,4 | 9 | 1 |
| 11:42 | Purge 1 | | | | | |
| | 1 | 17,8 | 5,1 | 1,3 | 0 | 1 |
| | 2 | 17,5 | 5,1 | 1,3 | 0 | 1 |
| | 3 | 17,4 | 5,0 | 1,3 | 0 | 1 |
| | 4 | 17,4 | 5,0 | 1,3 | 0 | 1 |
| | 5 | 17,3 | 5,0 | 1,3 | 0 | 1 |
| | 6 | 17,3 | 4,9 | 1,2 | 0 | 1 |
| | 7 | 17,3 | 4,9 | 1,2 | 0 | 1 |
| 12:10 | Purge 2 | | | | | |
| | 1 | 1,6 | 31,9 | 7,9 | 0 | 1 |
| | 2 | 1,2 | 32,0 | 7,9 | 0 | 1 |
| | 3 | 1,2 | 32,0 | 7,9 | 0 | 1 |
| | 4 | 1,2 | 31,9 | 7,8 | 0 | 1 |
| | 5 | 1,2 | 31,9 | 7,8 | 0 | 1 |
| 12:30 | Purge 3 | | | | | |
| | 1 | 1,2 | 33,1 | 7,7 | 0 | 1 |
| | 2 | 0,9 | 33,2 | 7,7 | 0 | 1 |
| | 3 | 0,8 | 33,2 | 7,7 | 1 | 1 |
| | 4 | 0,8 | 33,2 | 7,7 | 0 | 1 |
| | 5 | 0,8 | 33,2 | 7,7 | 0 | 1 |

¹Note 1

Prendre une lecture à l'air libre appareil réchauffé et stable avant

²Note 2

Cette lecture est à la suite des lectures accumulées mais après que l'appareil a trouvé la stabilité

³Note 3

Source données de pression:

http://www.climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_f.html?timeframe=1&Prov=QUE&StationID=51157&hlyRange=2013-02-13%7C2013-02-17&cmdB1=Go&Month=5&Day=1&Year=2013&cmdB1=Allez

Niveau d'eau par rapport au sol : 9,31 mètresHeure: 12:35

Fait par :

Noureddine Tifaoui

Date:

01-mai-13

Registre de lectures des biogaz

Client: Arrondissement Verdun, Ville de Montréal **Dossier no:** MONVD-00026337-005450
Projet: Vérification environnementale de la présence de biogaz **Date:** 24-mai-13
Localisation: Lots 3 926 174 et 1 860 669, Boul. de la Forêt, Île des Sœurs **Pression barométrique:**³ 101,3 kPa

Responsable du projet: Gilles Michaud **Puits de captage :** **PO-1**

| | | | | |
|------------------|-----------|----------------------------|------|-----------------|
| Marque appareil: | LANDTEC | Origine (encercler le bon) | | |
| Modèle appareil: | GEM 2000+ | Exp | Loué | Locateur ERE |
| | | No. | | No. GA 08518/06 |

Calibration Non Oui Si oui, no. de certificat: 05-23-13-LC

| Heure: | | O ₂ % vol. | CH ₄ % vol. | CO ₂ % vol. | CO ppm | H ₂ S ppm |
|--------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------|----------------------|
| 15:37 | Zéro ¹ | 20,1 | 0,3 | 0,1 | 0 | 0 |
| | Accumulé | 20,0 | 0,4 | 0,1 | 0 | 0 |
| | 1 | 19,9 | 0,4 | 0,1 | 0 | 0 |
| | 2 | 21,2 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 |
| | 3 | 21,2 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 |
| | | 21,2 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 |
| | | 21,3 | 0,0 | 0,1 | 0 | 0 |
| | | 21,4 | 0,0 | 0,1 | 0 | 0 |
| | Statique (10 min) ² | | | | | |
| 15:42 | 1 | 1,4 | 79,1 | 3,0 | 0 | 0 |
| | 2 | 0,8 | 77,4 | 2,9 | 0 | 0 |
| | 3 | 0,3 | 77,4 | 3,0 | 0 | 0 |
| | 4 | 0,2 | 79,7 | 3,0 | 0 | 0 |
| | 5 | 0,3 | 81,0 | 3,1 | 0 | 0 |
| | 6 | 0,2 | 80,0 | 3,0 | 0 | 0 |
| | Purge 1 | | | | | |
| 15:48 | 1 | 8,6 | 36,1 | 2,8 | 0 | 0 |
| | 2 | 8,7 | 36,3 | 2,8 | 0 | 0 |
| | 3 | 6,3 | 42,4 | 3,3 | 0 | 0 |
| | 4 | 6,4 | 41,6 | 3,2 | 0 | 0 |
| | 5 | 5,1 | 46,2 | 3,5 | 0 | 0 |
| | 6 | 4,4 | 49,5 | 3,7 | 0 | 1 |
| | 7 | 3,9 | 50,9 | 3,7 | 0 | 1 |
| | 8 | 3,0 | 54,2 | 3,9 | 0 | 1 |
| | 9 | 3,0 | 54,3 | 3,9 | 0 | 0 |
| | Purge 2 | | | | | |
| 16:02 | 1 | 9,9 | 23,4 | 1,8 | 0 | 0 |
| | 2 | 9,7 | 24,3 | 1,8 | 0 | 0 |
| | 3 | 9,6 | 24,5 | 1,8 | 0 | 0 |
| | 4 | 8,9 | 25,5 | 1,9 | 0 | 0 |
| | 5 | 8,9 | 25,9 | 1,9 | 0 | 0 |
| | 6 | 8,8 | 26,1 | 2,0 | 0 | 0 |
| | 7 | 8,5 | 26,9 | 2,0 | 0 | 0 |
| | 8 | 8,5 | 26,2 | 2,0 | 0 | 0 |
| | Purge 3 | | | | | |
| 16:19 | 1 | 21,6 | 0,2 | 0,1 | 0 | 0 |
| | 2 | 21,3 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 |
| | 3 | 21,3 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 |
| | 4 | 20,7 | 0,8 | 0,2 | 0 | 0 |
| | 5 | 20,5 | 0,9 | 0,2 | 0 | 0 |

¹Note 1²Note 2³Note 3

Prendre une lecture à l'air libre appareil réchauffé et stable avant
 Cette lecture est à la suite des lectures accumulées mais après que
 l'appareil a trouvé la stabilité

Source données de pression:

http://www.climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_f.html?timeframe=1&Prov=QUE&StationID=51157&hlyRange=2013-02-13%7C2013-02-17&cmdB1=Allez&Month=5&Day=24&Year=2013&cmdB1=Allez

Niveau d'eau par rapport au sol: 7,57 mètres Heure: 16:45 Fait Par: Noureddine Tifaoui
 Date: 24-mai-13

Registre de lectures des biogaz

Client: Arrondissement Verdun, Ville de Montréal

Dossier no: MONVD-00026337-005450

Projet: Vérification environnementale de la présence de biogaz

Date: 24-mai-13

Localisation: Lots 3 926 174 et 1 860 669, Boul. de la Forêt, Ile des Sœurs

Pression barométrique:³ 101,3 kPa

Responsable du projet: Gilles Michaud

Puits de captage :

PO-2

| | | | |
|------------------|-----------|----------------------------|-----------------|
| Marque appareil: | LANDTEC | Origine (encercler le bon) | |
| Modèle appareil: | GEM 2000+ | Exp | Loué |
| | | Locateur | ERE |
| | | No. | No. GA 08518/06 |

Calibration

Non

OUI

Si oui, no. de certificat: 04-30-13-LC

| Heure: | | O ₂ % vol. | CH ₄ % vol. | CO ₂ % vol. | CO ppm | H ₂ S ppm |
|--------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------|----------------------|
| 16:56 | Zéro ¹ | 21,1 | 0,1 | 0,1 | 3 | 0 |
| | Accumulé | 21,1 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 |
| | 1 | 21,0 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 |
| | 2 | 21,4 | 0,0 | 0,1 | 0 | 0 |
| | 3 | 21,4 | 0,0 | 0,1 | 0 | 0 |
| | Statique (10 min) ² | | | | | |
| 17:00 | 1 | 3,0 | 50,9 | 2,1 | 1 | 0 |
| | 2 | 1,1 | 49,7 | 2,2 | 4 | 0 |
| | 3 | 1,4 | 51,5 | 2,1 | 0 | 0 |
| | 4 | 0,7 | 52,2 | 2,2 | 0 | 0 |
| | 5 | 0,7 | 52,1 | 2,2 | 0 | 0 |
| | Purge 1 | | | | | |
| 17:05 | 1 | 1,1 | 52,0 | 2,2 | 0 | 0 |
| | 2 | 0,0 | 47,8 | 7,5 | 0 | 0 |
| | 3 | 0,0 | 47,2 | 7,7 | 1 | 2 |
| | 4 | 0,0 | 46,6 | 7,7 | 7 | 3 |
| | 5 | 0,0 | 47,2 | 7,8 | 5 | 3 |
| | | 0,0 | 46,2 | 7,6 | 0 | 3 |
| | | 0,0 | 46,8 | 7,7 | 0 | 3 |
| | Purge 2 | | | | | |
| 17:15 | 1 | 0,0 | 46,5 | 7,7 | 1 | 0 |
| | 2 | 0,0 | 45,8 | 7,6 | 0 | 1 |
| | 3 | 0,0 | 46,5 | 8,1 | 0 | 3 |
| | 4 | 0,0 | 46,3 | 8,0 | 0 | 3 |
| | 5 | 0,0 | 46,2 | 8,1 | 1 | 3 |
| | 6 | 0,0 | 45,5 | 8,0 | 0 | 4 |
| | Purge 3 | | | | | |
| 17:25 | 1 | 0,2 | 45,9 | 7,8 | 1 | 4 |
| | 2 | 0,4 | 44,0 | 8,1 | 2 | 4 |
| | 3 | 0,0 | 45,7 | 8,3 | 0 | 4 |
| | 4 | 0,0 | 45,4 | 8,3 | 4 | 4 |
| | 5 | 0,0 | 45,4 | 8,2 | 0 | 3 |

¹Note 1

Prendre une lecture à l'air libre appareil réchauffé et stable avant

²Note 2

Cette lecture est à la suite des lectures accumulées mais après que l'appareil a trouvé la stabilité

³Note 3

Source données de pression:

http://www.climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_f.html?timeframe=1&Prov=QUE&StationID=51157&hlyRange=2013-02-13%7C2013-02-17&cmdB1=Allez&Month=5&Day=24&Year=2013&cmdB1=Allez

Niveau d'eau par rapport au sol : 6,42 mètres

Heure: 17:40

Fait Par:

Nouredine Tifaoui

Date:

24-mai-13

Registre de lectures des biogaz

Client: Arrondissement Verdun, Ville de Montréal
 Projet: Vérification environnementale de la présence de biogaz
 Localisation: Lots 3 926 174 et 1 860 669, Boul. de la Forêt, Ile des Sœurs

Dossier no: MONVD-00026337-005450
 Date: 24-mai-13
 Pression barométrique: 101,3 kPa

Responsable du projet: Gilles Michaud

Puits de captage : **PO-3**

| | | | | | |
|------------------|-----------|----------------------------|-------------|----------|-------------|
| Marque appareil: | LANDTEC | Origine (encercler le bon) | | | |
| Modèle appareil: | GEM 2000+ | Exp | <u>Loué</u> | Locateur | ERE |
| | | No. | | No. | GA 08518/06 |

Calibration Non
 Oui

Si oui, no. de certificat: 04-30-13-LC

| Heure: | | O ₂ % vol. | CH ₄ % vol. | CO ₂ % vol. | CO ppm | H ₂ S ppm |
|--------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------|----------------------|
| <u>17:55</u> | Zéro ¹ | 20,0 | 1,2 | 0,5 | 2 | 0 |
| | Accumulé | 19,8 | 1,2 | 0,5 | 1 | 0 |
| | Statique (10 min) ² | | | | | |
| <u>18:00</u> | 1 | 20,8 | 0,3 | 0,0 | 8 | 0 |
| | 2 | 20,6 | 0,3 | 0,0 | 6 | 0 |
| | 3 | 20,7 | 0,3 | 0,0 | 7 | 0 |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |

¹Note 1

Prendre une lecture à l'air libre appareil réchauffé et stable avant

²Note 2

Cette lecture est à la suite des lectures accumulées mais après que l'appareil a trouvé la stabilité

³Note 3

Source données de pression:

http://www.climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_f.html?timeframe=1&Prov=QUE&StationID=51157&hlyRange=2013-02-13%7C2013-02-17&cmdB1=Allez&Month=5&Day=24&Year=2013&cmdB1=Allez

Niveau d'eau par rapport au sol : 0,31 mètre Heure: 18:00

Fait Par: Noureddine Tifaoui
 Date: 24-mai-13

Registre de lectures des biogazClient: Arrondissement Verdun, Ville de MontréalDossier no: MONVD-00026337-005450Projet: Vérification environnementale de la présence de biogazDate: 24-mai-13Localisation: Lots 3 926 174 et 1 860 669, Boul. de la Forêt, Ile des SœursPression barométrique:³ 101,7 kPaResponsable du projet: Gilles MichaudPuits de captage : **PO-4**

| | | | | | |
|------------------|-----------|----------------------------|-------------|----------|-------------|
| Marque appareil: | LANDTEC | Origine (encercler le bon) | | | |
| Modèle appareil: | GEM 2000+ | Exp | <u>Loué</u> | Locateur | ERE |
| | | No. | | No. | GA 08518/06 |

Calibration Non
 OuiSi oui, no. de certificat: 04-30-13-LC

Heure:

| | | O ₂ % vol. | CH ₄ % vol. | CO ₂ % vol. | CO ppm | H ₂ S ppm |
|--------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------|----------------------|
| <u>12:44</u> | Zéro ¹ | 21,9 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 |
| | Accumulé | 22,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 |
| | 1 | 21,8 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 |
| | 2 | 22,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 |
| | 3 | 21,8 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 |
| | Statique (10 min) ² | | | | | |
| <u>12:52</u> | 1 | 0,3 | 77,3 | 8,7 | 0 | 0 |
| | 2 | 0,0 | 79,7 | 8,9 | 0 | 0 |
| | 3 | 0,0 | 81,3 | 9,0 | 0 | 0 |
| | 4 | 0,0 | 81,3 | 8,8 | 1 | 0 |
| | 5 | 0,0 | 81,1 | 9,0 | 1 | 0 |
| | | 0,0 | 81,3 | 8,8 | 0 | 0 |
| | Purge 1 | | | | | |
| <u>13:05</u> | 1 | 0,0 | 70,9 | 27,3 | 1 | 0 |
| | 2 | 0,0 | 69,3 | 26,8 | 2 | 1 |
| | 3 | 0,0 | 70,5 | 29,3 | 5 | 4 |
| | 4 | 0,0 | 71,2 | 29,5 | 0 | 5 |
| | 5 | 0,0 | 70,9 | 29,1 | 0 | 7 |
| | | 0,0 | 71,0 | 29,8 | 4 | 3 |
| | Purge 2 | | | | | |
| <u>13:47</u> | 1 | 0,5 | 67,4 | 28,9 | 1 | 4 |
| | 2 | 0,6 | 66,0 | 28,3 | 2 | 4 |
| | 3 | 0,3 | 68,0 | 29,0 | 1 | 5 |
| | 4 | 0,7 | 68,2 | 28,8 | 3 | 6 |

¹Note 1

Prendre une lecture à l'air libre appareil réchauffé et stable avant

²Note 2

Cette lecture est à la suite des lectures accumulées mais après que l'appareil a trouvé la stabilité

³Note 3

Source données de pression:

http://www.climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_f.html?timeframe=1&Prov=QUE&StationID=51157&hlyRange=2013-02-13%7C2013-02-17&cmdB1=Allez&Month=5&Day=24&Year=2013&cmdB1=Allez

Niveau d'eau par rapport au sol : 9,15 mètresHeure: 14:06

Fait Par:

Noureddine Tifaoui

Date:

24-mai-13

Registre de lectures des biogaz

Client: Arrondissement Verdun, Ville de Montréal
Projet: Vérification environnementale de la présence de biogaz
Localisation: Lots 3 926 174 et 1 860 669, Boul. de la Forêt, Ile des Sœurs

Dossier no: MONVD-00026337-005450**Date:** 24-mai-13**Pression barométrique:**³ 101,2 kPa**Responsable du projet:** Gilles Michaud**Puits de captage :** PO-5

| | | | | | |
|------------------|-----------|----------------------------|-------------|----------|-----------------|
| Marque appareil: | LANDTEC | Origine (encercler le bon) | | | |
| Modèle appareil: | GEM 2000+ | Exp | <u>Loué</u> | Locateur | ERE |
| | | No. | | | No. GA 08518/06 |

Calibration Non
 Oui

Si oui, no. de certificat: 04-30-13-LC

| Heure: | | O ₂ % vol. | CH ₄ % vol. | CO ₂ % vol. | CO ppm | H ₂ S ppm |
|--------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------|----------------------|
| 14:25 | Zéro ¹ | 21,4 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 |
| | Accumulé | 21,9 | 0,0 | 0,1 | 0 | 0 |
| | 1 | 21,8 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 |
| | 2 | 21,4 | 0,1 | 0,2 | 0 | 0 |
| | 3 | 21,7 | 0,0 | 0,1 | 0 | 0 |
| | | 21,7 | 0,0 | 0,1 | 0 | 0 |
| | Statique (10 min) ² | | | | | |
| 14:30 | 1 | 0,7 | 78,8 | 4,8 | 0 | 0 |
| | 2 | 0,0 | 78,1 | 4,8 | 0 | 0 |
| | 3 | 0,0 | 80,3 | 4,9 | 0 | 0 |
| | 4 | 0,0 | 80,3 | 4,8 | 0 | 0 |
| | Purge 1 | | | | | |
| 14:36 | 1 | 0,4 | 78,9 | 4,8 | 6 | 0 |
| | 2 | 0,7 | 49,5 | 9,5 | 0 | 0 |
| | 3 | 0,4 | 48,5 | 9,4 | 0 | 0 |
| | 4 | 0,3 | 48,2 | 9,3 | 0 | 0 |
| | 5 | 0,5 | 48,6 | 9,5 | 1 | 0 |
| | Purge 2 | | | | | |
| 14:53 | 1 | 0,6 | 48,3 | 9,4 | 0 | 0 |
| | 2 | 1,1 | 47,9 | 9,3 | 0 | 0 |
| | 3 | 1,4 | 43,5 | 9,4 | 0 | 0 |
| | 4 | 1,3 | 43,2 | 9,6 | 0 | 0 |
| | 5 | 1,3 | 43,4 | 9,4 | 0 | 0 |
| | 6 | 1,3 | 43,1 | 9,4 | 0 | 0 |
| | 7 | 1,3 | 43,2 | 9,5 | 0 | 0 |
| | 8 | 1,4 | 43,3 | 9,4 | 0 | 0 |
| | Purge 3 | | | | | |
| 15:08 | 1 | 1,7 | 44,2 | 9,5 | 0 | 0 |
| | 2 | 1,7 | 43,3 | 9,5 | 0 | 0 |
| | 3 | 1,7 | 42,4 | 9,3 | 0 | 0 |
| | 4 | 1,5 | 43,1 | 9,4 | 0 | 0 |
| | 5 | 1,1 | 44,6 | 9,7 | 0 | 0 |
| | 6 | 1,5 | 44,2 | 9,6 | 0 | 0 |

¹Note 1

Prendre une lecture à l'air libre appareil réchauffé et stable avant

²Note 2

Cette lecture est à la suite des lectures accumulées mais après que l'appareil a trouvé la stabilité

³Note 3

Source données de pression:

http://www.climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_f.html?timeframe=1&Prov=QUE&StationID=51157&hlyRange=2013-02-13%7C2013-02-17&cmdB1=Allez&Month=5&Day=24&Year=2013&cmdB1=Allez

Niveau d'eau par rapport au sol : 9,59 mètres

Heure: 15:23

Fait Par: Nouredine Tifaoui

Date: 24-mai-13

**Annexe D –
Rapports de forages, incluant schéma d'installation des puits
de captage de biogaz**



Nom du consultant:

Les Services exp Inc.

Dossier no : MONVD-00026337-005450

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

PO-1

Nom du projet: Vérification environnementale de la présence de biogaz dans les sols, lots 1 860 669, 1 860 248 et 3 926 174
Pointe sud de l'Île-des-Sœurs
Nom du requérant: Ville de Montréal, Arrondissement Verdun
Direction du développement du territoire, des études techniques et des services aux entreprises
Localisation civile:
Entrepreneur en forage: Downing (CME-75)
Type de forage: Tarière
Diamètre du forage: 200 mm
Préparé par: G. Michaud, géo.

Coordonnées géodésiques X: 300457.6 Y: 5035228.2 Z: 21.94
Site numéro: 061
Plan de localisation No.:
Date du début du sondage: 2013-04-23
Profondeur du sondage: 11.58

Table with 5 columns: TYPE D'ÉCHANTILLON, TERMINOLOGIE, INDICE DE QUALITÉ DU ROC, COMPACTITÉ, INDICE "N", NIVEAU D'EAU. Includes rows for CF, CD, EM, TA, TE, TM and various soil quality indicators.

Main stratigraphic log table with columns: PROFONDEUR (m), PROF. - pi, NIVEAU (m)/PROFONDEUR, STRATIGRAPHIE (DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC), SYMBOLES, ÉCHANTILLONS (TYPE NO, SOUS-ÉCH., ÉTAT, RÉCUPÉRATION, N, Nc ou RQD), COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm), GRAPHIQUE (Wp, w, Wl), NIVEAUX D'EAU, ESSAIS (AG, AC, WI, Wp, w, Cu, Cur, P'c, Cc, k, Dup).

VDM_Log_Forage_(77)_2012_09_05_(PDF).sty

Remarque(s):

| PROFONDEUR (m) | PROF - pi | STRATIGRAPHIE | | | ÉCHANTILLONS | | | COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm) | GRAPHIQUE | NIVEAUX D'EAU | ESSAIS | | | |
|----------------|----------------|--|---------------------------------|--|--------------|-----------|------|-------------------------------------|------------------|--|---------------------------------------|---|----------------------------|------------|
| | | NIVEAU (m)/ PROFONDEUR | DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC | SYMBOLES | TYPE NO | SOUS-ÉCH. | ÉTAT | | | | | RÉCUPÉRATION | N _i , Nc ou RQD | |
| 8 | 14.02 7.92 | Remblai : Silt gris-noir, un peu d'argile, de sable et de gravier. Présence de débris (brique). Présence de débris végétaux et de bois. Présence d'odeurs de putréfaction. Humide. | | CF-13 | | X | 83 | 15 | 5-6-9-9 | ▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ▼ : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier) | w _p w w _i | AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique Wl : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié Pc : préconsolidation Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevé | | |
| | | | | CF-14 | | X | 100 | R | 10-40-50 / 13 cm | | | | | |
| 9 | | | | CF-15 | | X | 67 | 21 | 7-11-10-8 | | | | | |
| 30 | | | | CF-16 | | X | 71 | 22 | 9-11-11-30 | | | | | |
| 10 | 12.19 9.75 | | | Remblai : Silt graveleux gris-noir, un peu d'argile et de sable. Saturé. | | CF-17 | | X | 25 | | | | 46 | 12-30-16-9 |
| | | | | | | CF-18 | | X | 50 | | | | 7 | 2-3-4-4 |
| 35 | | CF-19 | | | | X | 75 | 22 | 4-9-13-7 | | | | | |
| 11 | 10.36 11.58 | Fin du forage à 11,58 mètres de profondeur. | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 50 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 60 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 65 | | | | | | | | | | | | | |



Nom du consultant:

Les Services exp Inc.

Dossier no : MONVD-00026337-005450

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

PO-2

Nom du projet: **Vérification environnementale de la présence de biogaz dans les sols, lots 1 860 669, 1 860 248 et 3 926 174**
 Pointe sud de l'Île-des-Sœurs
 Nom du requérant : **Ville de Montréal, Arrondissement Verdun**
 Direction du développement du territoire, des études techniques et des services aux entreprises
 Localisation civile :
 Entrepreneur en forage : **Downing (CME-75)**
 Type de forage : **Tarière** Inclinaison : **90** Azimut :
 Diamètre du forage: **200 mm** Diamètre du carottier:
 Préparé par : **G. Michaud, géo.** Vérifié par : **J. Castonguay, ing.**

Coordonnées géodésiques X: **300426.5**
 MTM Québec (NAD-1983) Y: **5035205.3**
 Z: **21.95**
 Site numéro : **061**
 Plan de localisation No. :
 Date du début du sondage : **2013-04-25**
 Profondeur du sondage : **11.58**

| TYPE D'ÉCHANTILLON | | TERMINOLOGIE | | INDICE DE QUALITÉ DU ROC | | COMPACTITÉ | | INDICE "N" | | NIVEAU D'EAU | |
|--------------------|-----------------------------------|-------------------|--------|--------------------------|--------------|------------|-------|------------|------------------|--------------|--|
| CF | Cuillère fendue | "traces" | 1-10% | % RQD | QUALIFICATIF | Très lâche | 0-4 | Date: | Date: 2013-05-24 | | |
| CD | Échantillon par forage au diamant | "un peu" | 10-20% | <25 | Très pauvre | Lâche | 4-10 | Prof.: | Prof.: 6.92 | | |
| EM | Manuel | adjectif (...eux) | 20-35% | 25-50 | Pauvre | Compact | 10-30 | | | | |
| TA | Tarière | "et" | 35-50% | 50-75 | Passable | Dense | 30-50 | | | | |
| TE | Tube d'échantillonnage | | | 75-90 | Bon | Très dense | >50 | | | | |
| TM | Tube à paroi mince | | | 90-100 | Excellent | | | | | | |

| PROFONDEUR (m) | STRATIGRAPHIE | | | | ÉCHANTILLONS | | | COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm) | GRAPHIQUE | NIVEAU D'EAU | ESSAIS |
|----------------|---------------|--|---------------------------------|----------|--------------|-------------|------|-------------------------------------|-----------|--------------|--------|
| | PROF. - pi | NIVEAU (m)/ PROFONDEUR | DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC | SYMBOLES | TYPE NO | SOUS - ÉCH. | ÉTAT | | | | |
| | 21.95 | Niveau | | | | | | | | | |
| 0.00 | | Remblai : Silt brun et brun-vert, un peu de gravier, traces de sable et d'argile. Présence de poches de sable. Présence de débris (fibres, papier, plastique, bois, béton bitumineux, béton de ciment, verre). Humide. | | CF-1 | | | 58 | 13 | 3-3-10-8 | | |
| 1 | | | | CF-2 | | | 42 | 14 | 8-8-6-6 | | |
| 5 | | | | CF-3 | | | 79 | 31 | 8-15-16-7 | | |
| 20.12 | 1.83 | Remblai : Silt gris-noir, un peu de gravier, traces de sable et d'argile. Présence d'odeurs de soufre vers 6,0 mètres de profondeur. Humide. | | CF-4 | | | 67 | 12 | 5-5-7-9 | | |
| 2 | | | | CF-5 | | | 42 | 14 | 6-6-8-10 | | |
| 3 | | | | CF-6 | | | 83 | 14 | 6-6-8-8 | | |
| 4 | | | | CF-7 | | | 33 | 6 | 3-3-3-3 | | |
| 15 | | | | CF-8 | | | 38 | 30 | 9-25-5-9 | | |
| 5 | | | | CF-9 | | | 38 | 7 | 5-4-3-3 | | |
| 6 | | | | CF-10 | | | 38 | 6 | 3-3-3-6 | | |
| 7 | | | | CF-11 | | | 33 | 7 | 4-4-3-2 | | |
| 14.63 | 7.32 | | | CF-12 | | | 42 | 11 | 3-3-8-7 | | |

Remarque(s):

VDM_Log_Forage_(77)_2012_09_05_(PDF).sty

| PROFONDEUR (m) | PROF - pi | STRATIGRAPHIE | | | ÉCHANTILLONS | | | COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm) | GRAPHIQUE ▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ▽ : Cu (laboratoire) ◇ : Cur (chantier) × : Cur (chantier) + : Cur (chantier) $\begin{matrix} w_p & w & w_i \\ & & \\ \hline 20 & 40 & 60 & 80 \end{matrix}$ | NIVEAUX D'EAU | ESSAIS AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique Wl : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié Pc : préconsolidation Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevé | | | |
|----------------|----------------|---|---|----------|--------------|-----------|------|-------------------------------------|---|---------------|---|--------------|----------------------------|--|
| | | NIVEAU (m)/ PROFONDEUR | DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC | SYMBOLES | TYPE NO | SOUS-ÉCH. | ÉTAT | | | | | RÉCUPÉRATION | N _i , Nc ou RQD | |
| 8 | | | Remblai : Silt gris-brun, un peu de gravier, traces de sable et d'argile. Présence de matières organiques et de racines. Présence d'odeurs de putréfaction vers 11,2 mètres de profondeur. Saturé, sauf humide entre 9,0 et 9,6 mètres de profondeur. | | CF-13 | | X | 46 | 10 | 3-4-6-9 | ▲ | | | |
| | | CF-14 | | | | X | 100 | 48 | 13-28-20-8 | ▲ | | | | |
| 9 | | CF-15 | | | | X | 42 | 2 | 2-1-1-1 | ▲ | | | | |
| 30 | | CF-16 | | | | X | 42 | 4 | 11-2-2-22 | ▲ | | | | |
| 10 | | CF-17 | | | | X | 33 | 43 | 26-22-21-22 | ▲ | | | | |
| 35 | | CF-18 | | | | X | 46 | 13 | 6-6-7-6 | ▲ | | | | |
| 11 | | CF-19 | | | | X | 63 | 13 | 4-6-7-8 | ▲ | | | | |
| 12 | 10.37 11.58 | Fin du forage à 11,58 mètres de profondeur. | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | |

Nom du projet: **Vérification environnementale de la présence de biogaz dans les sols, lots 1 860 669, 1 860 248 et 3 926 174**
Pointe sud de l'Île-des-Sœurs
 Nom du requérant : **Ville de Montréal, Arrondissement Verdun**
Direction du développement du territoire, des études techniques et des services aux entreprises
 Localisation civile :
 Entrepreneur en forage : **Downing (CME-75)**
 Type de forage : **Tarière** Inclinaison : **90** Azimut :
 Diamètre du forage : **200 mm** Diamètre du carottier:
 Préparé par : **G. Michaud, géo.** Vérifié par : **J. Castonguay, ing.**

Coordonnées géodésiques X: **300537.2**
 MTM Québec (NAD-1983) Y: **5035160.9**
 Z: **15.17**
 Site numéro : **061**
 Plan de localisation No. :
 Date du début du sondage : **2013-04-25**
 Profondeur du sondage : **6.71**

| TYPE D'ÉCHANTILLON | | TERMINOLOGIE | | INDICE DE QUALITÉ DU ROC | | COMPACTITÉ | | INDICE "N" | | NIVEAU D'EAU | |
|--------------------|-----------------------------------|-------------------|--------|--------------------------|--------------|------------|-------|------------|------------------|--------------|-------------|
| CF | Cuillère fendue | | | % RQD | QUALIFICATIF | Très lâche | 0-4 | Date: | Date: 2013-05-24 | Prof.: | Prof.: 0.31 |
| CD | Échantillon par forage au diamant | "traces" | 1-10% | <25 | Très pauvre | Lâche | 4-10 | | | | |
| EM | Manuel | "un peu" | 10-20% | 25-50 | Pauvre | Compact | 10-30 | | | | |
| TA | Tarière | adjectif (...eux) | 20-35% | 50-75 | Passable | Dense | 30-50 | | | | |
| TE | Tube d'échantillonnage | "et" | 35-50% | 75-90 | Bon | Très dense | >50 | | | | |
| TM | Tube à paroi mince | | | 90-100 | Excellent | | | | | | |

| PROFONDEUR (m) | STRATIGRAPHIE | | | | ÉCHANTILLONS | | | COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm) | GRAPHIQUE | NIVEAU D'EAU | ESSAIS |
|----------------|---------------|---------------------------|---|----------|--------------|-------------|------|-------------------------------------|-------------|--------------|--------|
| | PROF. - pi | NIVEAU (m)/ PROFONDEUR | DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC | SYMBOLES | TYPE NO | SOUS - ÉCH. | ÉTAT | | | | |
| | | 15.17 | Niveau | | | | | | | | |
| 0.00 | | | Remblai : Sable et silt brun et brun-vert, un peu de gravier. Devient brun-rouille vers 0,6 mètre de profondeur. Présence de débris (béton bitumineux, béton de ciment, brique). Humide. | | | | | | | | |
| 1 | | 13.95 | | CF-1 | | | 92 | 12 | 4-6-6-10 | | |
| | | 1.22 | | CF-2 | | | 63 | 20 | 10-10-10-10 | | |
| 5 | | | Remblai : Silt sableux gris-vert à gris-noir, un peu de gravier, traces d'argile. Présence de débris (brique rouge et béton de ciment). Présence de fortes odeurs de putréfaction vers 2,4 mètres de profondeur, plus légères par la suite. Humide. Devient saturé vers 2,4 mètres de profondeur. | | | | | | | | |
| 2 | | | | CF-3 | | | 71 | 15 | 10-8-7-9 | | |
| | | | | CF-4 | | | 42 | 12 | 6-6-6-5 | | |
| 3 | | | | CF-5 | | | 42 | 8 | 5-6-2-2 | | |
| | | | | CF-6 | | | 38 | 2 | 2-1-1-1 | | |
| 4 | | | | CF-7 | | | 100 | 4 | 2-2-2-3 | | |
| 15 | | | | CF-8 | | | 38 | 7 | 3-3-4-2 | | |
| 5 | | 10.29 | Remblai : Silt sableux gris-noir, un peu de gravier, traces d'argile. Présence de fibres organiques, de bois et de débris végétaux. Humide à très humide. | CF-9 | | | 67 | 15 | 6-7-8-7 | | |
| | | 4.88 | | CF-10 | | | 75 | 27 | 10-12-15-25 | | |
| | | 9.68 | | CF-11 | | | 38 | 45 | 20-25-20-20 | | |
| | | 5.49 | | | | | | | | | |
| 6 | | | Terrain naturel probable : Silt sableux gris, un peu de gravier. Humide à très humide. Compact à dense. | | | | | | | | |
| | | 8.46 | | | | | | | | | |
| 7 | | 6.71 | Fin du forage à 6,71 mètres de profondeur. | | | | | | | | |

Remarque(s):

VDM_Log_Forage_(77)_2012_09_05_(PDF).sty



Nom du consultant:

Les Services exp Inc.

Dossier no : MONVD-00026337-005450

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

PO-4

Nom du projet: **Vérification environnementale de la présence de biogaz dans les sols, lots 1 860 669, 1 860 248 et 3 926 174**
Pointe sud de l'Île-des-Sœurs
 Nom du requérant : **Ville de Montréal, Arrondissement Verdun**
Direction du développement du territoire, des études techniques et des services aux entreprises
 Localisation civile :
 Entrepreneur en forage : **Downing (CME-75)**
 Type de forage : **Tarière** Inclinaison : **90** Azimut :
 Diamètre du forage: **200 mm** Diamètre du carottier:
 Préparé par : **G. Michaud, géo.** Vérifié par : **J. Castonguay, ing.**

Coordonnées géodésiques X: **300364.4**
 MTM Québec (NAD-1983) Y: **5035171.1**
 Z: **23.03**
 Site numéro : **061**
 Plan de localisation No. :
 Date du début du sondage : **2013-04-24**
 Profondeur du sondage : **11.58**

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------------|--------|---------------------------------|--------------|-------------------|-------|-------------------|--|---------------------|------------------|
| TYPE D'ÉCHANTILLON | | TERMINOLOGIE | | INDICE DE QUALITÉ DU ROC | | COMPACTITÉ | | INDICE "N" | | NIVEAU D'EAU | |
| CF | Cuillère fendue | | | % RQD | QUALIFICATIF | Très lâche | 0-4 | | | Date: | Date: 2013-05-24 |
| CD | Échantillon par forage au diamant | "traces" | 1-10% | <25 | Très pauvre | Lâche | 4-10 | | | Prof.: | Prof.: 9.15 |
| EM | Manuel | "un peu" | 10-20% | 25-50 | Pauvre | Compact | 10-30 | | | | |
| TA | Tarière | adjectif (...eux) | 20-35% | 50-75 | Passable | Dense | 30-50 | | | | |
| TE | Tube d'échantillonnage | "et" | 35-50% | 75-90 | Bon | Très dense | >50 | | | | |
| TM | Tube à paroi mince | | | 90-100 | Excellent | | | | | | |

| PROFONDEUR (m) | STRATIGRAPHIE | | | | ÉCHANTILLONS | | | COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm) | GRAPHIQUE | NIVEAUX D'EAU | ESSAIS |
|----------------|---------------|---------------------------|--|----------|--------------|-------------|------|-------------------------------------|---------------|---------------|--------|
| | PROF. - pi | NIVEAU (m)/ PROFONDEUR | DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC | SYMBOLES | TYPE NO | SOUS - ÉCH. | ÉTAT | | | | |
| | | 23.03 | Niveau | | | | | | | | |
| 1 | | 0.00 | Remblai : Sable brun, un peu de silt. Présence de cailloux. | | CF-1 | | 75 | 25 | 3-7-18-7 | | |
| | | 22.42 | Présence de débris (styromousse, brique rouge). | | CF-2 | | 42 | 13 | 7-7-6-6 | | |
| | | 0.61 | Humide. | | CF-3 | | 54 | 15 | 5-8-7-3 | | |
| 2 | | | Remblai : Silt brun, un peu de gravier à graveleux, traces de sable à sableux. Présence de débris (béton de ciment, bois, béton bitumineux). | | CF-4 | | 54 | R | 7-3-50 / 8 cm | | |
| | | | | | CF-5 | | 79 | 20 | 10-10-10-10 | | |
| | | | | | CF-6 | | 63 | 26 | 8-10-16-18 | | |
| 3 | | 19.37 | Remblai : Pierre concassée grise, un peu de silt, traces de sable et de gravier. | | CF-7 | | 100 | R | 50 / 13 cm | | |
| | | 3.66 | | | CF-8 | | 38 | 16 | 12-8-8-5 | | |
| 4 | | | | | CF-9 | | 63 | R | 3-50 / 5 cm | | |
| 5 | | | | | CF-10 | | 0 | R | 50 / 8 cm | | |
| 6 | | 16.93 | Remblai : Silt brun à gris-vert, un peu de sable et de gravier. | | CF-11 | | 50 | 7 | 3-3-4-11 | | |
| | | 6.10 | Présence de poches de sable. Présence de débris (brique). Présence de matières organiques. Humide. | | CF-12 | | 67 | 42 | 4-20-22-13 | | |

Remarque(s):

VDM_Log_Forage_(77)_2012_09_05_(PDF).sty

| PROFONDEUR (m) | PROF - pi | STRATIGRAPHIE | | | ÉCHANTILLONS | | | COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm) | GRAPHIQUE | NIVEAUX D'EAU | ESSAIS |
|----------------|-----------|---------------------------|--|----------|--------------|-----------|------|-------------------------------------|-----------|---------------|--------|
| | | NIVEAU (m)/ PROFONDEUR | DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC | SYMBOLES | TYPE NO | SOUS-ÉCH. | ÉTAT | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| | | 14.50 | Remblai : Débris et déchets (plastique, papier journal (date du 27 octobre 1967), textile, substances solides non identifiées en état de décomposition, brique). Présence de silt sableux noir-gris. Présence d'odeurs de putréfaction fortes. Saturé. | | | | | | | | |
| | | 8.53 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| | | 30 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| | | 35 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| | | 11.45 | Fin du forage à 11,58 mètres de profondeur. | | | | | | | | |
| | | 11.58 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| | | 40 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | |
| | | 45 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | |
| | | 50 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| | | 55 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | |
| | | 60 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | |
| | | 65 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| | | 65 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | |
| | | 65 | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | |

| PROFONDEUR (m) | PROF - pi | STRATIGRAPHIE | | | ÉCHANTILLONS | | | COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm) | GRAPHIQUE | NIVEAUX D'EAU | ESSAIS | | |
|----------------|-----------|---------------------------|--|----------|--------------|-----------|------|-------------------------------------|-------------|------------------|--------|---|---|
| | | NIVEAU (m)/ PROFONDEUR | DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC | SYMBOLES | TYPE NO | SOUS-ÉCH. | ÉTAT | | | | | RÉCUPÉRATION | N _i , N _c ou RQD |
| 8 | | | Remblai : Silt vert-noir, un peu de gravier. Présence de débris (béton de ciment, mortier, brique, bois). Présence de matières organiques. Humide. Devient très humide à saturé vers 9,0 mètres de profondeur. | | CF-13 | | X | 63 | 12 | 5-12-7-7 | | | AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique Wl : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié Pc : préconsolidation Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevé |
| | | CF-14 | | | | X | 67 | 10 | 7-8-7-7 | CF = Calibre «N» | | | |
| 9 | | 13.87 9.14 | | | CF-15 | | X | 83 | 3 | 3-3-2-1 | | | |
| | | 13.26 9.75 | Remblai : Silt sableux gris-vert à vert-noir, un peu de gravier. Présence de poches de déchets (plastique, fibre textile, matières putrescibles non identifiées). Présence d'odeurs de putréfaction. | | CF-16 | | X | 100 | R | 7-50 /8 cm | | AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique Wl : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié Pc : préconsolidation Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevé | |
| 10 | | CF-17 | | | | X | 38 | 47 | 61-33-14-15 | CF = Calibre «N» | | | |
| | | 11.63 11.38 | | | CF-18 | | X | 42 | 18 | 5-10-8-8 | | | |
| | | | Remblai : Silt sableux gris-vert à vert-noir, un peu de gravier. Présence de débris (bois, verre, plastique, brique). Présence de fortes odeurs de putréfaction vers 10,8 mètres de profondeur. Saturé. Fin du forage à 11,38 mètres de profondeur. | | CF-19 | | | 0 | R | 48-28-50 /10 cm | | AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique Wl : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié Pc : préconsolidation Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevé | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | |

Annexe E – Copie des certificats de calibration des appareils de mesure des biogaz



ENVIRONMENTAL REMEDIATION EQUIPMENT INC.
 8605 Champ d'Eau St. Léonard, Québec H1P 3B8
 Tel: (514) 326-8852 Fax: (514) 326-8961
 CANADA AND USA: TOLL FREE: 1-888-287-3732

No Certificat/Certificate 05-23-13-LC

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE – CALIBRATION CERTIFICATE

Client

Customer: **LES SERVICES EXP.**

Instrument **GEM 2000+**

Fabricant

Manufacturer **LANDTEC**

Type détecteur a gaz: **CH4, CO2, O2, CO et H2S**

No de Série

Serial No **GA 08518/06**

No de Stock du Client

Customer inventory No _____

Cycle d'étalonnage

Calibration cycle: **1 fois / mois**

Procédé d'étalonnage

Calibration procedure: **Gas calibration**

Date d'échéance

Due date: **06-23-2013**

La présente sert à certifier que l'on a procédé à l'étalonnage de l'instrument décrit ci-dessus.

Ce certificat est la propriété exclusive de ERE INC et les données relatives à l'étalonnage ne peuvent pas être reproduites en partie ou en totalité sans avoir obtenu une autorisation écrite au préalable de ERE INC..

This is to certify that the instrument listed above was calibrated. This certificate is the exclusive property of ERE INC, and the associated calibration data may not be reproduced, without prior written permission of ERE INC..

État de l'instrument / Conditions of instrument

A l'expédition / Shipping

OK Voir note / see note

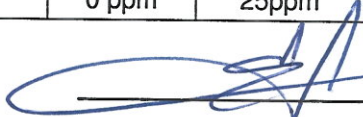
Au Retour / Returned

OK Voir note / see note

| Channel Number | Calibration gas & concentration | Fresh air reading | Span Set to | Gas Mfg.Co Cylinder / Lot No. |
|----------------|---------------------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|
| CH4 | 50%vol Methane | 0.0% | 50 % | 2-297-84/02-2016 |
| O2 | 20.9% vol.O2 | 20.9% | 20.9% | 3-037-62/02-2016 |
| CO2 | 35%vol CO2 | 0.1% | 35% | 2-297-84/02-2016 |
| CO | 50ppm | 0 ppm | 50ppm | 2-282-2/11-2013 |
| H2S | 25ppm | 0 ppm | 25ppm | 2-282-2/11-2013 |

05-23-2013

Date



Technicien / Technician



ENVIRONMENTAL REMEDIATION EQUIPMENT INC.
 8605 Champ d'Eau St. Léonard, Québec H1P 3B8
 Tel: (514) 326-8852 Fax: (514) 326-8961
 CANADA AND USA: TOLL FREE: 1-888-287-3732

No Certificat/Certificate 04-30-13-LC

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE – CALIBRATION CERTIFICATE

Client

Customer: **LES SERVICES EXP.**

Instrument **GEM 5000 +**

Fabricant

Manufacturer **LANDTEC**

Type détecteur a gaz: **CH4, CO2, O2, CO et H2S**

No de Série

Serial No **G500601**

No de Stock du Client

Customer inventory No _____

Cycle d'étalonnage

Calibration cycle: **1 fois / mois**

Procédé d'étalonnage

Calibration procedure: **Gas calibration**

Date d'échéance

Due date: **05-30-2013**

La présente sert à certifier que l'on a procédé à l'étalonnage de l'instrument décrit ci-dessus.

Ce certificat est la propriété exclusive de ERE INC et les données relatives à l'étalonnage ne peuvent pas être reproduites en partie ou en totalité sans avoir obtenu une autorisation écrite au préalable de ERE INC..

This is to certify that the instrument listed above was calibrated. This certificate is the exclusive property of ERE INC, and the associated calibration data may not be reproduced, without prior written permission of ERE INC..

État de l'instrument / Conditions of instrument

A l'expédition / Shipping

OK Voir note / see note

Au Retour / Returned

OK Voir note / see note

| Channel Number | Calibration gas & concentration | Fresh air reading | Span Set to | Gas Mfg.Co Cylinder / Lot No. |
|----------------|---------------------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|
| CH4 | 50%vol Methane | 0.0% | 50 % | 2-066-80/04-2015 |
| O2 | 20.9% vol.O2 | 20.9% | 20.9% | 2-157-68/06-2015 |
| CO2 | 35%vol CO2 | 0.1% | 35% | 2-066-80/04-2015 |
| CO | 50ppm | 0 ppm | 50ppm | 2-222-1/09-2013 |
| H2S | 25ppm | 0 ppm | 25ppm | 2-222-1/09-2013 |

04-30-2013

Date

Technicien / Technician